COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 OCTOBRE 1873,

PRÉSIDÉE PAR M. BERTRAND.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HYGIÈNE DES HABITATIONS. — *Note sur les moyens à employer pour maintenir dans un lieu donné une température à peu près constante, et pour modérer dans la saison d'été la température des lieux habités;* par le général **Morin**.

« Il est parfois utile, pour des travaux scientifiques ou pour la conservation de quelques substances ou de certains appareils, de pouvoir maintenir, dans un local donné, une température aussi peu variable que possible.

» D'une autre part, lors de la saison d'été, dans les pays chauds et même dans nos climats, l'élévation de la température intérieure des habitations ou des lieux de réunion est une cause de malaise à laquelle il est désirable qu'on puisse porter remède.

» Je me propose, dans cette Note, d'indiquer des moyens simples et peu dispendieux de résoudre ce problème.

» Déjà, par l'adoption d'une disposition proposée par M. Tresca, à la section française de la Commission du Mètre, et exécutée en 1870 au Conservatoire des Arts et Métiers (1), on est parvenu, à l'aide d'un appareil réfrigérant à vaporisation d'éther, du système Tellier, à obtenir dans une

---

(1) *Procès-verbaux de la Section française;* 1869-1870, p. 24.

enceinte convenablement isolée la température constante de zéro, alors même que celle de l'air extérieur était de 25 degrés.

» Mais cette solution, si satisfaisante pour les expériences que la Commission du Mètre doit exécuter, exige l'emploi d'un moteur destiné à faire fonctionner plusieurs appareils, et ne pourrait, sans une dépense permanente notable et sans de grandes sujétions, être adoptée dans tous les cas.

» J'en ai recherché une autre plus simple, plus économique et d'un effet régulier, n'exigeant que fort peu de surveillance. Je crois l'avoir trouvée, en partant de l'observation des effets suivants.

» Depuis plusieurs années déjà, le cabinet de la direction du Conservatoire des Arts et Métiers, situé au rez-de-chaussée et exposé au midi, est, pendant les journées de grandes chaleurs, maintenu à volonté à la température de 20 ou 23 degrés, selon que celle de l'air extérieur est de 25 ou de 30 degrés.

» Il a suffi pour cela d'y déterminer, à l'aide de trois becs de gaz placés dans la cheminée, l'introduction de 500 à 600 mètres cubes d'air aspiré des caves par heure.

» A l'aide d'une disposition plus simple encore, le laboratoire de M. H. Deville, à l'École Normale, est également maintenu à la température de 23 degrés, quand celle de l'air extérieur est de 32 degrés : l'air des caves y afflue par le seul effet de l'aspiration naturelle qu'exerce la toiture vitrée, dont il suffit d'ouvrir quelques châssis.

» Je passe sous silence les résultats analogues obtenus en 1870 au Corps législatif, où l'air frais, venant de galeries souterraines, était déversé près de la voûte du plafond à 20 mètres au-dessus de son point d'entrée. Ces résultats ont été publiés dans les *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*.

» Ce que l'on obtient ainsi, à volonté, par le seul effet d'une aspiration, soit naturelle, soit artificielle, selon les cas, peut donc l'être aussi d'une manière permanente dans un local convenablement disposé.

» *Renouveler régulièrement l'air des lieux à assainir, en y faisant affluer, à l'aide d'une aspiration modérée, de l'air frais à température constante*, tel est le principe simple de la solution que je propose : il me reste à montrer qu'il est d'une application facile.

» On sait qu'à la profondeur d'environ 24 mètres la température intérieure du sol est constante (1). A Paris, dans les caves de l'Observatoire, à 28 mètres de profondeur, cette température est de 11°, 7.

---

(1) Quetelet, *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, t. X et XI.

» Cette profondeur, à laquelle la température ne varie pas, a été déterminée, soit dans le sol même, soit dans des caves sèches. Dans des conditions pareilles, on serait donc toujours certain de pouvoir y puiser de l'air à la température de 11 degrés environ.

» D'une autre part, lorsqu'on opère dans des puits profonds, où le niveau est à 15 ou 16 mètres seulement au-dessous du sol, et dans lesquels le liquide provient parfois de nappes souterraines descendant de terrains supérieurs où elles étaient à une plus grande profondeur, la température de l'air devient constante à des hauteurs beaucoup moindres au-dessous du sol, et se maintient dans le voisinage de 11 degrés, même dans les journées les plus chaudes de l'été. C'est ce que j'ai constaté à diverses reprises tout récemment, et en particulier le 24 août 1873, par des observations dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Observations sur la température de l'air à différentes hauteurs au-dessous du sol dans un puits profond.

Hauteurs au-dessous du sol...	3,50 m	5,50 m	7,50 m	9,50 m	11,50 m	13,50 m	15,50 m	16 m (1)
Températures observées — en descendant.	14, 0	12, 0	11, 0	11, 0	11, 0	11, 0	11, 0	11 dans l'eau
Températures observées — en remontant..	14, 0	» 0	11, 2	10, 8	10, 8	10, 8	10, 8	»

» La température extérieure a été de 22 à 23 degrés.

» Il suit de ces expériences que, dans des puits profonds, l'air prend, jusqu'à des hauteurs de 7 à 8 mètres au-dessous du sol, la température de l'eau de puits, et que celle-ci peut n'atteindre que 11 degrés, comme on l'a trouvé dans des lieux secs.

» Mais il en est rarement ainsi, et, pour atteindre le but principal que nous proposons, on devra en général tuber le puits et lui donner un fond qui le rende étanche, en le descendant jusqu'à 24 ou 25 mètres au-dessous du sol.

» D'après ces préliminaires, on comprendra facilement que, pour satisfaire aux conditions du problème, il suffira d'adopter des dispositions analogues à celles que nous nous contenterons d'indiquer ici en termes généraux.

---

(1) Dans les puits ordinaires, et à Paris en particulier, où l'eau provient de nappes plus voisines du sol, la température de l'air est un peu variable : plus basse en été, elle est plus haute l'hiver que celle de l'air. Lorsqu'il ne s'agirait que des lieux habités, où il suffirait seulement d'obtenir à l'intérieur une légère différence de température avec celle de l'air extérieur, et où la condition de constance de cette température ne serait pas imposée, on pourrait se contenter d'appeler l'air frais de ces puits.

» La salle principale, où l'on voudrait maintenir une température à peu près constante, serait précédée d'une autre salle à peu près de même capacité, ou simplement d'un petit antichambre d'introduction : cette pièce d'accès ferait fonction d'écluse à air pour atténuer l'effet de l'ouverture des portes. Ces locaux auraient des murs, des plafonds et un plancher assez épais. Leur sol en béton et les murs seraient fondés sur arceaux. Ils seraient entourés, à une faible distance, par une enceinte isolante de même forme, communiquant avec les arceaux et avec le fond du puits d'aérage.

» Des orifices d'évacuation, pratiqués vers le sommet du plafond de la salle et de celui de l'enceinte, seraient en communication directe, mais distincte, et au besoin tout à fait indépendante avec des tuyaux d'appel, dans lesquels des becs de gaz, dont l'expérience ferait connaître le nombre variable avec les saisons, seraient allumés, sous pression constante, d'une manière permanente.

» L'air à introduire dans les locaux à assainir, dans les arceaux du sous-sol et dans l'enveloppe, serait pris vers le fond du puits par un conduit spécial ménagé à partir de ce puits, et auquel on donnerait le développement nécessaire.

» Le local pourrait ainsi être établi au rez-de-chaussée, au-dessus du sol, et éclairé par des fenêtres pratiquées du côté du nord et munies de doubles châssis, dont l'intervalle serait en communication libre avec l'enveloppe isolante.

» Après avoir indiqué sommairement les dispositions générales que nous proposons d'adopter, il ne sera pas inutile de montrer la marche à suivre pour en proportionner les parties.

» On possède fort peu de données expérimentales relatives à la transmission de la chaleur à travers les corps d'une certaine épaisseur, et surtout en ce qui concerne les parois des bâtiments. Quoique la loi donnée par Newton (1) pour calculer cette transmission ait été vérifiée par plusieurs physiciens dans des circonstances assez diverses, il est peut-être un peu hasardeux de l'étendre aux murs et aux enveloppes de nos habitations.

» Cependant, comme les plus habiles ingénieurs qui s'occupent du chauffage l'emploient depuis longtemps, nous allons essayer d'en faire l'application à la question inverse, c'est-à-dire à celle du refroidissement de certains locaux par la circulation de l'air chaud.

---

(1) Biot, *Traité de Physique*, t. IV, p. 628, édition de 1816.

» A cet effet, nous rappellerons que la formule de Newton, à l'aide de laquelle on calcule le nombre d'unités de chaleur qu'une surface donnée peut laisser passer par heure est, en appelant

T la température extérieure au local ou à son enveloppe;
T' la température intérieure;
S la surface intérieure de transmission de la chaleur;
K un coefficient constant, particulier à chaque nature de paroi et variable avec son épaisseur,

$$KS(T - T') \text{ calories.}$$

» Pour les applications, les praticiens adoptent généralement les valeurs suivantes du coefficient K : murs de face d'épaisseur moyenne, $K = 1,20$; planchers et plafonds, $K = 0,80$.

» D'une autre part, si l'on nomme

V le volume d'air à la température t et à la densité $d = 1^{kg},29$ à introduire dans le local;
T' la température intérieure que l'on veut maintenir;
$c = 0,237$ la capacité de l'air pour la chaleur;

le nombre d'unités de chaleur que le volume d'air V pourra entraîner, en passant de la température t à celle de T', sera exprimé par

$$Vd(T' - t)\, 0,237 = 0,306\, V(T' - t) \text{ calories.}$$

» Pour que le passage de cet air dans le local à rafraîchir, qu'on suppose inhabité, compense l'introduction de chaleur à travers les parois, il faut que l'on ait la relation

$$KS(T - T') = 0,306\, V(T' - t),$$

d'où l'on tire

$$V = \frac{KS(T - T')}{0,306\,(T' - t)}.$$

» Cette relation montre :

» 1° Que le volume d'air à introduire est d'autant plus grand que la température à maintenir à l'intérieur s'approche davantage de celle de l'air introduit, et que les surfaces de refroidissement sont plus étendues : il deviendrait infini si l'on voulait que la température intérieure T' fût égale à celle de l'air introduit;

» 2° Que ce volume est, au contraire, d'autant plus faible que l'excès de la température extérieure sur celle de l'intérieur est plus petit, et que les parois sont moins conductrices de la chaleur;

» 3° Que, toutes choses égales d'ailleurs, ce volume d'air sera proportionnel à la valeur que l'on jugera convenable d'assigner au support $\frac{T - T'}{T' - t}$ de ces différences de température, selon les données relatives à chaque saison et à chaque application.

» Il est d'ailleurs évident que la détermination du volume d'air V à introduire par heure devra être faite pour le cas où la température extérieure T atteint son maximum, sauf à limiter cette introduction, selon les convenances, à l'aide de registres.

» La question se simplifiera toutes les fois qu'il sera possible de supposer $\frac{T - T'}{T' - t} = 1$, ce qui revient à se contenter de la valeur

$$T' = \frac{T + t}{2}.$$

» Pour donner au moins une idée des résultats auxquels on peut espérer parvenir, cherchons à faire une application numérique de la formule précédente à un local donné.

» *Application.* — On suppose que l'on veuille résoudre la question pour une salle de 5 mètres de largeur sur 4 mètres de hauteur, couverte par un plancher en fer, avec hourdis en petites voûtes de briques, surmonté d'une aire en béton de $0^m,20$; cette salle et son antichambre auraient ensemble $7^m,50$ de longueur, et les pieds-droits $0^m,60$ d'épaisseur.

» Le volume total de ces deux locaux serait de 150 mètres cubes, et leur surface refroidissante intérieure de 175 mètres carrés.

» L'enveloppe serait à $0^m,50$ des murs de la salle; elle serait également couverte par un plancher en fer, avec une aire supérieure en béton. Des arceaux en briques sous le sol de la salle permettraient la circulation de l'air frais au-dessous de cette pièce.

» Le volume total de l'enveloppe serait de $134^{mc},76$, et sa surface refroidissante de $267^{mq},80$.

» D'après ces proportions, et toujours dans l'hypothèse de $\frac{T - T'}{T' - t} = 1$, le volume d'air à évacuer et à introduire pour le rafraîchissement serait

	Par heure.	Par seconde.
Pour la salle intérieure	458^{mc}	$0^{mc},127$
Pour l'enveloppe	700	$0^{mc},195$
Total	1158^{mc}	$0^{mc},322$

» La vitesse d'appel dans le conduit d'air froid pouvant être facilement

de $0^m,70$ en 1 seconde, le tuyau devrait avoir un diamètre de $0^m,70$; et si la vitesse d'introduction dans le puits est réduite à $0^m,20$ en 1 seconde, pour assurer son refroidissement pendant sa circulation descendante, ce puits devrait avoir un diamètre de $1^m,50$.

» On voit que ces proportions seraient facilement réalisables.

» Si maintenant nous appliquons la formule $\frac{T - T'}{T' - t} = 1$, à laquelle correspondent les valeurs précédentes trouvées pour les volumes d'air à faire circuler dans les deux capacités, et si nous appelons respectivement T' et T'_1 les températures qu'on pourrait obtenir dans l'enveloppe et dans le local principal, en les supposant d'abord établis au rez-de-chaussée, nous trouverons pour $T = 25^\circ$, valeur exagérée, et $t = 11^\circ$:

Dans l'enveloppe $\left(T' = \frac{T + t}{2}\right)$.................. $18^\circ,0$

Dans le local principal $\left(T'_1 = \frac{T' + t}{2}\right)$............. $14^\circ,5$

ce qui serait très-suffisant pour la plupart des cas.

» Si l'on établissait le local dans le sous-sol, on aurait au plus $T = 16^\circ$, et l'on en déduirait

$$T' = 13^\circ,5, \quad \text{et} \quad T'_1 = 12^\circ,25.$$

» On voit donc que, par les dispositions indiquées sommairement, on pourrait facilement, dans la saison chaude, satisfaire à la condition de maintenir dans le local supposé une température modérée et très-peu variable.

» On peut se demander s'il n'y aurait pas avantage à supprimer l'enceinte qui forme l'enveloppe, et l'application des données précédentes montrerait qu'en effet on obtiendrait sensiblement les mêmes résultats, quant aux températures, en augmentant convenablement la circulation d'air dans ce local unique.

» Mais il convient de faire remarquer que nous n'avons jusqu'ici appliqué la formule qu'au cas où la température extérieure était notablement supérieure à celle de l'air puisé à 24 mètres environ au-dessous du sol : il s'agissait alors seulement d'obvier à l'échauffement intérieur.

» Or nous avons vu plus haut que le volume d'air à introduire dans ce local, pour y maintenir une température donnée T', était d'autant plus faible que celle T de l'air extérieur était elle-même plus basse ; et il est facile de faire voir que, si celle-ci était égale à la température t de l'air à introduire

ou à 11 degrés, le volume de cet air serait complétement indéterminé, ce qui est d'ailleurs évident de soi-même.

» Si, passant ensuite au cas où la température extérieure T serait inférieure à celle $t = 11°$, que l'air du puits peut atteindre et conserver, nous tenons compte de certains effets physiques, dont nous n'avons pas encore eu à parler, nous arriverons à des conséquences qui mettront en évidence l'utilité de l'enveloppe extérieure. En effet, supposons que $T = t - a$, et que nous raisonnions toujours dans l'hypothèse simple où $\frac{T - T'}{T' - t} = 1$, on aura alors

$$\frac{t - a - T'}{T' - t} = 1,$$

d'où l'on tirera

$$T' = t - \frac{a}{2};$$

par conséquent la température constante que la circulation d'un volume d'air $V = \frac{KS}{0,306}$ à la température de 11 degrés, qui serait celle du puits, déterminerait dans le local projeté serait inférieure à celle de cet air.

» Au point de vue des effets directs de la température sur les objets déposés dans ce local, cela n'aurait généralement pas d'inconvénients graves.

» Mais il est une autre circonstance physique qui ne permet pas d'admettre que, si ce lieu devait servir de dépôt pour des objets précieux et délicats, tels que des balances et des appareils de précision, la température y devienne sensiblement inférieure à celle de l'air qui y afflue. En effet, cet air, en se refroidissant au contact des parois du local, y abandonnerait une partie de la vapeur qu'il aurait dissoute, et le liquide condensé se déposerait non-seulement sur les murs, sur le sol, mais encore sur les appareils, qui seraient ainsi exposés à des altérations plus ou moins graves.

» Cet effet est trop connu pour qu'il soit nécessaire d'insister. Il suit de là qu'en toute saison la température des locaux destinés à recevoir des appareils de précision doit être maintenue un peu supérieure à celle de l'air qu'on y introduit, c'est-à-dire au-dessus de 11 degrés, puisque c'est par une circulation d'air à cette température constante qu'on peut espérer obtenir dans ces lieux l'uniformité approximative de température désirée.

» Dès lors, l'enceinte extérieure dont nous avons parlé devient d'une grande utilité, attendu qu'au moyen d'appareils de chauffage par circulation d'eau chaude elle pourra toujours être maintenue à une température peu variable et convenable pour éviter les inconvénients signalés.

» En résumé, on voit que la condition de maintenir dans un local donné une température à peu près invariable peut être satisfaite sans que l'on soit obligé de recourir à l'emploi de caves profondes, dispendieuses à construire et à maintenir à l'abri des infiltrations, et dans lesquelles on ne pourrait s'éclairer que par la lumière artificielle. En adoptant les dispositions proposées, on pourra, au contraire, établir ce local, soit au niveau du sol, soit dans un sous-sol peu profond, bien aéré, salubre, éclairé (si on le désire) par la lumière du jour, et dans lequel des observations pourraient même être faites, sans inconvénients, à une température peu inférieure à celle du printemps.

» Il est évident, d'ailleurs, que les dispositions que l'on vient d'indiquer en termes généraux pour un dépôt d'appareils de précision, qui devrait être maintenu à une température presque constante, seraient applicables avec bien plus de facilité encore lorsqu'il ne s'agirait que d'obtenir, dans la saison des chaleurs, une température modérée, un peu inférieure à celle de l'air extérieur, pour des lieux de réunion, pour des bureaux ou des habitations privées, et même pour des magasins de conservation des substances alimentaires, toutes les fois que l'on pourrait puiser l'air frais dans des espaces souterrains salubres situés à proximité.

» Pour tous les cas pareils, il ne serait plus nécessaire, comme on l'a déjà fait remarquer, de recourir à des puits profonds, puisqu'à quelques mètres seulement au-dessous du sol l'air est toujours suffisamment frais. Le palais où l'Institut tient ses séances publiques ou celles des diverses Académies présente, pour une amélioration semblable, toutes les facilités désirables. Pour les obtenir, il suffirait de le vouloir. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur de nouveaux dérivés du propyle* (suite); par M. A. Cahours.

« Je demande à l'Académie la permission de lui faire connaître quelques nouvelles combinaisons éthérées qui se rattachent à la série du propyle.

» *Oxalate de propyle.* — Lorsqu'on distille l'alcool propylique anhydre avec de l'acide oxalique desséché employé, soit seul, soit additionné du tiers de son poids d'acide sulfurique, il se condense dans le récipient un liquide incolore et limpide que l'eau sépare en deux couches. La couche supérieure, qui est un peu plus légère que l'eau, étant lavée avec une solution de carbonate de soude, puis à l'eau distillée, est desséchée sur du chlorure de calcium.

Le liquide étant soumis à la distillation commence à bouillir vers 85 degrés; mais le thermomètre monte rapidement, et la majeure partie passe entre 205 et 215 degrés.

» Cette dernière portion étant soumise à une nouvelle rectification donne finalement un liquide incolore très-limpide, doué d'une odeur aromatique qui rappelle celle de l'éther oxalique, et dont la densité, peu différente de celle de l'eau, est représentée par le nombre 1,018 à 22 degrés. Ce composé, qui présente la composition de l'éther oxalopropylique, est représenté par la formule

$$C^4O^6(C^6H^7O)^2 = C^{16}H^{14}O^8.$$

» Il bout régulièrement entre 209 et 211 degrés. Une dissolution aqueuse d'ammoniaque le transforme rapidement en oxamide. Lorsqu'on fait agir sur cet éther une dissolution alcoolique d'ammoniaque, en évitant de l'employer en excès, la liqueur ne se trouble pas. Soumise à l'évaporation, cette dissolution abandonne une belle substance cristallisée, correspondant à l'oxaméthane. C'est l'*éther oxalopropylique,*

$$C^4H^2AzO^5C^6H^7O.$$

Chauffé dans un petit tube, ce composé fond en un liquide incolore, puis exhale des vapeurs qui se condensent en prismes déliés sur les parties froides du tube.

» L'éther oxalopropylique se décompose assez rapidement au contact de l'eau, en régénérant l'acide oxalique et l'alcool propylique, qui ont servi à sa préparation. La décomposition est encore plus prompte lorsqu'on remplace l'eau pure par une dissolution de potasse ou de soude.

» *Carbonate de propyle.* — Le sodium agit sur l'oxalate de propyle sous l'influence de la chaleur de la même manière que sur son homologue éthylique. On observe les mêmes phénomènes, et la conduite de l'opération est exactement la même. Le produit de la réaction étant traité par l'eau, il se sépare un liquide éthéré qui, lavé, séché sur du chlorure de calcium et soumis à la distillation, passe, pour la plus grande partie, entre 150 et 165 degrés. Ce produit, soumis à de nouvelles rectifications, donne finalement un liquide bouillant entre 156 et 160 degrés, dont la densité est de 0,968 à la température de 22 degrés.

» C'est un liquide incolore et très-limpide, dont l'odeur suave rappelle celle du carbonate d'éthyle. Bouilli avec une solution concentrée de potasse caustique, il se dédouble avec régénération d'alcool propylique. Au contact d'une dissolution aqueuse d'ammoniaque, il se change lentement, à la tem-

pérature ordinaire, en *uréthane propylique*, qui se sépare par l'évaporation de la liqueur sous la forme de prismes magnifiques. La transformation est plus rapide avec une dissolution alcoolique.

» Sa composition est représentée par la formule

$$C^{14}H^{14}O^{6} = C^{2}O^{4}(C^{6}H^{7}O)^{2}.$$

» *Salicylate de propyle.* — Ce composé s'obtient en soumettant à la distillation un mélange d'alcool propylique, d'acide salicylique et d'acide sulfurique concentré, ces trois corps étant employés dans les rapports de 2,2 et 1. Le liquide condensé dans le récipient étant traité par l'eau, il se sépare une huile qui vient nager à la surface. On la purifie par un lavage à l'eau chargée de carbonate de soude, qui la débarrasse d'une petite quantité d'acide sulfureux qu'elle tenait en dissolution; on la lave ensuite à l'eau distillée, puis on la fait digérer pendant quelques heures sur du chlorure de calcium; enfin on la rectifie.

» L'ébullition du liquide commence à 85 degrés et se maintient pendant quelques instants entre cette température et 92 degrés; puis elle s'élève très-rapidement, et les deux tiers du liquide environ passent entre 230 et et 240 degrés. Une nouvelle distillation fournit cet éther à l'état de pureté.

» Ainsi purifié, le salicylate de propyle est un liquide incolore, limpide et très-réfringent. Son odeur suave rappelle celle du salicylate de méthyle. Sa densité est de 1,021 à 21 degrés. Il bout entre 238 et 240 degrés. Sa saveur est chaude et aromatique. Peu soluble dans l'eau, à laquelle il communique néanmoins son odeur, il se dissout en toutes proportions dans l'alcool et l'éther.

» Sa composition est représentée par la formule

$$C^{14}H^{5}O^{5}C^{6}H^{7}O = C^{20}H^{12}O^{6}.$$

» De même que ses homologues inférieurs, les salicylates de méthyle et d'éthyle, le salicylate de propyle s'unit aux alcalis, avec lesquels ils forme des combinaisons cristallisables. Distillé sur de la baryte, il se dédouble en acide carbonique qui s'unit à l'alcali et en phénate de propyle qui se dégage. Nous reviendrons tout à l'heure sur ce produit, qu'on peut préparer au moyen d'un procédé plus commode.

» Le chlore et le brome agissent énergiquement sur le salicylate de propyle et donnent naissance à des produits de substitution qui cristallisent très-bien.

» L'acide nitrique fumant, ajouté par petites portions et refroidi, trans-

forme le salicylate de propyle en nitrosalicylate ou indigotate de propyle, que l'eau sépare sous la forme d'une huile jaune pesante. Emploie-t-on l'acide en excès et fait-on bouillir, on obtient une belle cristallisation d'acide picrique; enfin, par son contact avec une dissolution aqueuse d'ammoniaque, il se transforme à la longue en salicylamide.

» Je n'ai pas cru devoir pousser plus loin l'étude de ce composé dont les analogies avec ses homologues inférieurs font prévoir quels sont les dérivés qui pourront naître de son contact avec les réactifs.

» *Phénate de propyle.* — Nous avons dit précédemment qu'en distillant le salicylate de propyle sur de la baryte anhydre cette base se changeait en carbonate avec formation de phénate de propyle.

» Ce composé peut s'obtenir plus facilement et plus économiquement en chauffant en vase clos, à une température de 100 et 110 degrés, l'iodure de propyle avec une dissolution alcoolique de phénate de potasse. La réaction étant terminée au bout de quelques heures, on laisse refroidir les tubes dont on extrait le contenu. De l'eau, ajoutée à ce produit, détermine la séparation d'une huile qu'on lave à plusieurs reprises avec de l'eau alcaline, puis à l'eau pure; on la dessèche ensuite sur du chlorure de calcium; enfin on la rectifie.

» Ce liquide commence à bouillir vers 160 degrés; mais bientôt la température s'élève à 190 degrés, et la presque totalité distille entre 190 et 195 degrés.

» Une nouvelle rectification fournit le phénate de propyle à l'état de pureté parfaite.

» C'est un liquide incolore, très-mobile, dont l'odeur suave rappelle celle du phénate d'éthyle. Sa densité est de 0,968 à la température de 20 degrés. Il bout régulièrement entre 190 et 191 degrés.

» Le brome l'attaque vivement en donnant, lorsqu'on l'emploie en excès et que l'on fait intervenir la chaleur, un produit incolore, cristallisé en belles aiguilles blanches.

» L'acide nitrique fumant l'attaque avec une grande énergie. Lorsqu'on laisse tomber, en effet, cet acide sur du phénate de propyle, chaque goutte produit un bruissement en arrivant au contact de ce liquide, qui prend une coloration d'un brun rougeâtre en même temps que, un peu au-dessus du liquide, apparaît contre les parois du tube une couche mince d'une belle couleur d'indigo. En continuant l'addition progressive de l'acide, il arrive bientôt un moment où l'action s'arrête. De l'eau versée sur ce produit détermine la séparation d'une huile brun rougeâtre plus pesante que l'eau.

» Si, au lieu de s'arrêter à ce point, on ajoute de l'acide et qu'on chauffe jusqu'à ce qu'il ne se manifeste plus d'action, à l'ébullition, il se forme un nouveau produit que l'eau précipite sous la forme d'une huile pesante d'un jaune clair.

» L'acide sulfurique concentré le dissout, comme ses homologues inférieurs, et donne un acide copulé.

» La composition du phénate de propyle est représentée par la formule

$$C^{12}H^{5}(C^{6}H^{7})O^{2} = C^{18}H^{12}O^{2}.$$

» *Azotite de propyle.* — Lorsque l'on fait passer dans de l'alcool propylique, qu'il faut avoir soin de maintenir froid, un courant d'acide nitreux provenant de l'action de l'acide azotique sur l'amidon, ces deux corps réagissent immédiatement l'un sur l'autre. Si l'on arrête le courant, dès que les vapeurs ne paraissent plus absorbées, on peut considérer la réaction comme terminée. De l'eau ajoutée à la liqueur, qui est fortement acide, détermine aussitôt la séparation d'une huile qui vient nager à la surface.

» Cette dernière étant lavée, d'abord avec une dissolution de carbonate de soude, puis à l'eau pure, est séchée sur du chlorure de calcium anhydre et finalement soumise à la rectification.

» Le thermomètre, qui marque à peine 40 degrés lorsque l'ébullition commence à se déclarer, se maintient pendant quelque temps entre cette température et 50 degrés. Entre ces limites, j'ai recueilli une proportion assez notable de produit, puis la température s'est élevée rapidement à 100 degrés et s'est maintenue pendant quelque temps entre 105 et 112; il ne restait alors dans la cornue qu'une quantité de liquide insignifiante.

» Le produit le plus volatil étant soumis à de nouvelles rectifications distille pour la plus grande partie entre 43 et 46 degrés.

» Ce composé, qui est le véritable homologue de l'éther nitreux, dont il reproduit les principales propriétés, et l'isomère du nitropropane, est un liquide incolore, très-mobile, brûlant avec une flamme jaunâtre et dont l'odeur analogue à celle de l'éther nitreux rappelle fortement celle des pommes de reinette. Sa densité est de 0,935 à 21 degrés.

» Sa composition est représentée par la formule

$$C^{6}H^{7}AzO^{4} = \left.\begin{matrix} C^{6}H^{7} \\ AzO^{2} \end{matrix}\right\} O^{2}.$$

» Quant au produit le moins volatil qui, après purification, bout entre 108 et 110, et dont je n'ai pas fait l'analyse, il paraît constituer le nitrate de propyle. »

CHIMIE ANIMALE. — *Quelques considérations sur le tissu jaune et l'analyse organique immédiate;* par M. CHEVREUL.

« Je demande pardon à l'Académie de revenir encore sur l'histoire du *tissu élastique jaune :* ce n'est point une affaire personnelle, puisque je n'ai aucune réclamation à adresser ni à M. Bouillaud ni à M. Bouley; mais il s'agit, pour moi, d'une manière d'interpréter les *faits* conformément à une définition que je n'ai publiée qu'en 1856, dans treize Lettres adressées à M. Villemain.

» C'est conformément à cette définition que j'ai présenté les matériaux dont j'ai fait usage dans les écrits que j'ai publiés sur l'histoire de la science, et sur l'histoire des hommes qui en ont agrandi le domaine; et, à l'occasion de cette Note, je prie l'Académie de recevoir comme hommage de ma profonde reconnaissance un opuscule sur l'histoire de l'*héliographie*, opuscule qui est le développement d'une réclamation que je fis à l'Académie en faveur de *Nicéphore Niepce,* et qui répond en outre à un désir exprimé par M. le Président Fondet, de Chalon-sur-Saône, dans une Lettre adressée à l'Académie, dont elle a bien voulu me renvoyer l'examen.

» Maintenant je reviens à la phrase qui termine la Communication de M. Bouley.

« Voilà une opinion très-nettement exprimée, ce qui ne laisse pas de » doute dans l'esprit. Évidemment l'idée que Magendie croyait sienne » appartient à John Hunter. Il y a donc déjà plus d'un siècle qu'elle est » dans le domaine de la science. »

» Au point de vue de l'histoire du *tissu élastique jaune*, j'ai cité Bichat comme le premier savant qui ait distingué dans les artères un *tissu particulier, de couleur jaune, doué de l'élasticité.*

» Cette découverte a été heureusement généralisée par de Blainville, et, dans la citation que j'ai faite d'un passage de ses leçons, il avait rendu justice à J. Hunter en disant qu'il avait entrevu le tissu élastique jaune, et je crois qu'il n'est pas possible d'aller plus loin.

» L'importance que j'attache, au point de vue de la Chimie organique, aux recherches de Bichat et de Blainville, c'est d'avoir reconnu les premiers la *propriété élastique* dans un tissu *spécial* qui, jusqu'à eux, avait été confondu avec tout autre.

» Et ce tissu étudié au point de vue chimique a parfaitement justifié la pensée de ces illustres anatomistes.

» L'existence du *tissu jaune élastique,* ainsi démontrée par Bichat et de

Blainville, est un fait que j'aime toujours à citer au point de vue de la *recherche des principes immédiats des êtres vivants*, parce qu'il est un exemple à imiter; *ainsi, après avoir observé une propriété notable, caractéristique, la méthode conduit l'observateur à rechercher si cette propriété peut être concentrée dans un principe spécial.*

» Or, c'est l'analyse d'un *tout* de nature organique qui conduit à en répartir les propriétés diverses dans des *espèces chimiques* que j'appelle les *principes immédiats* de ce tout, qui est la base scientifique de la connaissance de la matière constituant les êtres vivants.

» Préoccupé, comme je le suis, du progrès de la science, et sachant combien la précision est nécessaire dans l'observation de ce que tout le monde appelle des *faits* et dans la description dont ils sont l'objet, l'Académie me permettra de lui exposer prochainement quelques idées à ce double point de vue appuyées sur des expériences.

» *P. S.* — Entre plusieurs faits nouveaux que le guano m'a présentés, je citerai l'existence d'un *oxalate d'ammoniaque et de potasse*. »

« M. **Bouley** dit que, puisque M. Chevreul lui fournit l'occasion de revenir sur la question du rôle des artères dans la circulation, il demande à l'Académie la permission d'en profiter pour réparer une erreur qu'il a commise, dans la dernière séance, en attribuant à Hunter une idée que nous pouvons revendiquer pour un savant français, qui est une de nos gloires, Sénac, l'auteur du *Traité de la structure du cœur, de son action et de ses maladies*. Cette revendication pour Sénac a été faite par la *Gazette des hôpitaux*, dans son numéro du 30 septembre 1873, et il est de toute justice de l'inscrire dans les *Comptes rendus*. Voici le passage du *Traité de la structure du cœur*, relatif *aux forces qui agissent dans les artères*.

« Les artères, qui sont si actives, sont de vrais cœurs sous une autre forme; elles ont les mêmes fonctions, les mêmes mouvements et sont soumises au même agent. Ce sont, comme on sait, les causes secondes et les instruments de la circulation; leurs mouvements sont des dilatations et des contractions alternatives, qui se suivent sans cesse; le sang qui entre dans les cavités de ces vaisseaux pousse leurs parois qui le repoussent à leur tour avec violence; enfin un principe secret qui les anime est inhérent à leur tissu et indépendant de la volonté.

» La force attachée à ce tissu est dépendante surtout de la fibre musculaire; on a voulu jeter quelques soupçons sur la réalité de ces fibres; mais elles sont très-sensibles dans l'aorte et dans ses rameaux mêmes....

» Une des causes subsidiaires de cette force est l'élasticité; la mort même ne l'affaiblit pas....

» Que les fibres soient musculaires ou élastiques, elles ont de plus dans leur tissu un prin-

cipe fort singulier de vie, c'est l'irritabilité, qui est le mobile secret de toutes les parties...; des nerfs sans nombre se distribuent dans toutes ces fibres; voyez les plexus mésentériques, ils embrassent de grandes artères, se divisent comme elles et leur envoient des filets, qui les accompagnent jusqu'aux dernières divisions; or que nous annonce cet appareil? une puissance qui domine les autres (t. II, p. 193 et 194, 2e édition; Paris, 1774). »

» On voit, par cet Extrait, que Sénac avait vu et très-nettement précisé avant Hunter le rôle que les artères remplissent comme organes propulseurs du sang. »

RAPPORTS.

Rapport sur un Mémoire de M. Mannheim « *Sur les surfaces trajectoires des points d'une figure de forme invariable dont le déplacement est assujetti à quatre conditions.* »

(Commissaires : MM. Bertrand, O. Bonnet, Chasles rapporteur.)

« Dans un précédent travail, intitulé *Étude sur le déplacement d'une figure de forme invariable*, inséré dans le *Recueil des Mémoires des Savants étrangers* (*), M. Mannheim a traité diverses questions concernant la construction des normales aux trajectoires des points d'une figure qui éprouve dans l'espace un déplacement complétement déterminé, c'est-à-dire dans lequel chaque point de la figure ne peut prendre qu'une direction. Ce Mémoire contient, en outre, des recherches relatives à une figure dont le déplacement n'est pas complétement défini, sujet qui n'avait pas encore été abordé et qui devait prendre, comme on va le voir, un grand développement.

» Six conditions assurent l'immobilité d'un corps, disons d'une figure dans l'espace; conséquemment cinq conditions seulement permettent un déplacement, dans lequel chaque point ne peut décrire à chaque instant qu'un élément linéaire; et quatre conditions seulement permettent à chaque point de décrire une infinité d'éléments linéaires de directions diverses et appartenant tous à l'élément d'une surface que M. Mannheim appelle *surface trajectoire* du point.

» Ce sont les propriétés relatives à ces *surfaces trajectoires* des différents points d'une figure douée de mouvements déterminés par quatre conditions qui font le sujet principal du Mémoire dont nous avons à rendre compte.

(*) T. XX; 1866.

» Nous rappellerons d'abord quelques théorèmes, extraits de Communications antérieures de l'auteur, qui sont des préliminaires nécessaires du travail actuel. C'est ainsi que tout s'enchaîne progressivement et laborieusement dans les théories de pure Géométrie.

» Nous citerons : 1° *la détermination du plan osculateur et du rayon de courbure de la trajectoire d'un point quelconque d'une droite dont quatre points se déplacent sur quatre surfaces données* (*Comptes rendus*, t. LXX, p. 1215); 2° *la construction de l'axe de courbure de la surface développable enveloppe d'un plan qui se déplace en satisfaisant à quatre conditions* (*ibid.*, t. LXX, p. 1259); 3° *le lieu des centres de courbure des points d'une droite mobile dans l'espace : courbe à double courbure du cinquième ordre* (*ibid.*, t. LXXVI, p. 551); 4° *le lieu des centres des sphères osculatrices des trajectoires des points d'une droite: cubique gauche* (*ibid.*, t. LXXVI, p. 635).

» Passons au Mémoire actuel. On sait que, dans tout mouvement infiniment petit d'une figure dans l'espace, les plans normaux aux trajectoires de tous les points d'une droite G passent tous par une même droite G', qu'on a appelée la *conjuguée* de G, et laquelle, considérée comme participant au mouvement de la figure, a pour *conjuguée,* réciproquement, la droite G.

» Tous les mouvements infiniment petits que peut prendre une droite G quelconque, dont le déplacement n'est assujetti qu'à quatre conditions, donnent lieu, chacun, à une *conjuguée* G'. M. Mannheim démontre d'abord ce théorème fort important, que *les normales aux surfaces trajectoires des différents points d'une droite* G *s'appuient toutes sur une quelconque des droites conjuguées* G', conséquemment sur deux droites conjuguées, *et forment donc un hyperboloïde;* d'où s'ensuit que *toutes les conjuguées d'une droite* G, *relatives à tous les déplacements que comportent les quatre conditions du déplacement de la figure, forment un hyperboloïde dont la droite* G *est elle-même une génératrice du même système que ses conjuguées,* les génératrices de l'autre système étant les normales aux *surfaces trajectoires* des points de la droite G.

» Que l'on considère, maintenant, un point quelconque m de la figure en mouvement, la normale à la *surface trajectoire* de ce point m rencontre en deux points l'hyperboloïde dont il vient d'être question, et, conséquemment, s'appuie sur deux des conjuguées de la droite G. Or, autre fait très-important, M. Mannheim démontre que *ces deux conjuguées sont toujours les mêmes pour tous les points de la figure en mouvement.*

» Ces deux droites, que l'auteur désigne par les lettres D et Δ, jouissent

nécessairement, dans les déplacements de la figure, d'une propriété particulière et caractéristique; cette propriété est que *chaque point de chacune des deux droites ne peut décrire, dans tous les déplacements possibles de la figure, qu'un seul élément linéaire* (au lieu d'un élément de surface) : *le plan normal à cet élément passe par l'autre droite.*

» Ces propriétés remarquables forment le premier paragraphe du Mémoire.

» Dans le paragraphe suivant, M. Mannheim démontre diverses propriétés des *surfaces trajectoires* des points d'une droite, dérivant principalement de la considération de l'hyperboloïde lieu des normales à ces *surfaces trajectoires.* Nous citerons les suivantes :

» *Parmi les surfaces trajectoires des points d'une droite, il y en a deux qui sont tangentes à la droite.*

» *La développable, enveloppe des plans tangents aux surfaces trajectoires des points d'une droite, est du quatrième ordre et de la troisième classe.*

» *Les plans normaux aux surfaces trajectoires des points d'une droite, menés par les éléments rectilignes d'un déplacement quelconque, déterminent, dans ces surfaces trajectoires, des sections dont les centres de courbure sont sur une cubique gauche.*

» Puis M. Mannheim cherche combien il y a de points, sur une droite, qui décrivent des trajectoires satisfaisant à diverses conditions, relatives aux *surfaces trajectoires* de ces points.

» Ainsi il détermine :

» 1° Combien il y a de points, sur une droite, dont les trajectoires soient tangentes aux lignes asymptotiques des surfaces trajectoires de ces points;

» 2° Combien dont les trajectoires soient osculatrices aux lignes géodésiques des surfaces trajectoires, et dont les plans osculateurs, dès lors, soient normaux aux surfaces trajectoires;

» 3° Combien dont les trajectoires ont leur rayon de courbure nul;

» 4° Combien dont les surfaces trajectoires ont un rayon de courbure principal nul;

» 5° Combien dont les trajectoires sont tangentes aux lignes de courbure des surfaces trajectoires;

» 6° Combien dont les surfaces trajectoires ont un rayon de courbure principal infini;

» 7° Combien dont les surfaces trajectoires ont leurs rayons de courbure principaux égaux;

» 8° Enfin combien dont les surfaces trajectoires ont leurs rayons de courbure principaux égaux et de signes contraires.

» Considérant les trajectoires, non plus simplement des points d'une droite, mais de tous les points de la figure en mouvement, M. Mannheim parvient à divers théorèmes qui étendent ce vaste sujet de recherches.

» Il nous faut citer ses résultats principaux pour donner une idée de la nouveauté et de l'importance qu'ils comportent.

» *Le lieu des points dont les trajectoires, dans un quelconque des déplacements que permettent quatre conditions données, sont tangentes à des lignes asymptotiques des surfaces trajectoires de ces points, est une surface du troisième ordre qui contient les deux droites* D *et* Δ *et le cercle imaginaire de l'infini.*

» *Le lieu des points dont les trajectoires ont leurs plans osculateurs normaux aux surfaces trajectoires de ces points est une surface du sixième ordre, qui passe par le cercle imaginaire de l'infini.*

» *Le lieu des points dont les surfaces trajectoires ont un rayon de courbure principal nul est la surface réglée du quatrième ordre dont les génératrices s'appuient sur les deux droites* D, Δ *et sur le cercle imaginaire de l'infini.*

» *Le lieu des points dont les trajectoires ont leur rayon de courbure nul est une surface imaginaire du second ordre.*

» M. Mannheim appelle *point parabolique* sur une surface un point où la surface a l'un de ses rayons de courbure principaux infini. Il trouve que *les points d'une figure en mouvement, qui sont des points paraboliques de leurs surfaces trajectoires, forment une surface du sixième ordre qui passe par le cercle de l'infini.*

» Enfin, *le lieu des points dont les surfaces trajectoires ont leurs rayons de courbure principaux égaux est une surface du huitième ordre.*

» Et *le lieu des points dont les surfaces trajectoires ont leurs rayons de courbure principaux égaux et de signes contraires est une surface du cinquième ordre.*

» En terminant, l'éminent géomètre fait observer qu'en ce qui concerne les trajectoires des points d'une droite faisant partie d'une figure en mouvement, il a toujours été question d'une droite quelconque; mais qu'il y a certaines droites jouissant de propriétés particulières. Il annonce qu'il reviendra sur ce sujet, qui lui donnera lieu de considérer aussi ce qui se rapporte à des plans de la figure en mouvement, et particulièrement aux surfaces trajectoires des points de ces plans, *lesquelles ont leurs centres de courbure principaux sur une surface du sixième ordre,* qui présente quel-

que analogie avec le lieu des points dont les *surfaces trajectoires* ont un centre de courbure principal sur un plan.

» Les géomètres comprendront, sans que nous ayons besoin d'insister, toute l'importance d'un travail qui réunit dans une même théorie, absolument nouvelle, en les déduisant d'un mode uniforme de démonstration, des résultats aussi précis et aussi considérables. Nous ne saurions le recommander trop vivement aux encouragements de l'Académie; et la Commission déclare, à l'unanimité, que ce Mémoire lui paraît très-digne d'être inséré dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Traitement du charbon et de la pustule maligne par l'acide phénique et le phénate d'ammoniaque.* Note de M. **Déclat.**

(Commissaires : MM. Andral, Larrey, Bouley, Bouillaud.)

« La question du *charbon* des animaux et surtout celle de la *pustule maligne* de l'homme nous paraît résolue, au moins quant à ce qui est relatif au traitement.

» On peut désormais renoncer à la méthode barbare du fer rouge, et même à la méthode inoffensive de la cuillère chauffée dans de l'eau au-dessus de 60 degrés; je puis, du reste, affirmer qu'aujourd'hui tous les vétérinaires ont recours à l'acide phénique pour combattre le charbon et suivent la méthode que j'ai indiquée dans un Mémoire présenté à l'Académie, le 2 janvier 1865 (*Sur l'emploi de l'acide phénique en Médecine*), et publiée dans un volume déposé à l'Académie également en 1865. J'espère que les médecins ne tarderont pas à suivre l'exemple des vétérinaires, surtout en présence des faits consignés dans mon Mémoire du 2 octobre 1871 et dans les documents ci-joints.

» Je prie l'Académie de vouloir bien ordonner l'ouverture de mon pli cacheté du 31 mai 1869 et celui du 10 septembre 1870; elle verra la marche qui m'a conduit à compléter ma première méthode et à la rendre, je crois, définitive, car je puis aujourd'hui conclure : 1° que le charbon de l'homme et même celui des gros animaux guérit, *presque toujours*, traité au début de la maladie; 2° que le charbon guérit très-souvent, même lorsque l'on n'est appelé à le traiter qu'à une période avancée de la maladie.

» Le traitement consiste, pour la *pustule maligne*, avant qu'il n'y ait des accidents généraux : 1° à cautériser vigoureusement et à plusieurs reprises

le bouton initial avec l'acide phénique pur et mieux encore avec le phénate d'ammoniaque; on détruit ainsi la source de l'empoisonnement général; 2° à faire boire de l'acide phénique à la dose de 1 à 2 grammes en vingt-quatre heures, pour un adulte, dans un sirop titré à $\frac{1}{2}$ pour 100. Si la maladie remonte à plusieurs jours, s'il y a de l'engourdissement, de l'enflure, ou une traînée rouge des lymphatiques, indiquant une intoxication, surtout si déjà il est survenu des vomissements, il faut, en outre du traitement ci-dessus, pratiquer de suite quatre injections sous-cutanées, de 100 gouttes chacune, d'une solution d'acide phénique très-pur à $2\frac{1}{2}$ pour 100, et recommencer une heure après si tous les symptômes ne paraissent pas diminuer; si la maladie ne s'améliore pas dans les deux premières heures, il faut faire boire le phénate d'ammoniaque, à la dose de 1 gramme par jour dans un sirop titré à $\frac{1}{2}$ pour 100, et faire quatre injections sous-cutanées de la même substance à $2\frac{1}{2}$ pour 100 au plus.

» Je pense qu'il serait imprudent d'augmenter le titre des injections sous-cutanées, quoique M. le Dr Masétig, chirurgien en chef de l'Exposition actuelle de Vienne, m'ait écrit qu'il a fait avec succès, dans un cas d'infection purulente consécutif à un écrasement de la face, des injections phéniquées à 5 pour 100, de manière à injecter 1 gramme par jour d'acide phénique, et cela pendant huit jours : je pense qu'il vaut mieux augmenter le nombre des injections que d'augmenter la densité. Du reste, un succès constant me permet d'engager mes confrères à ne pas dépasser chez l'homme le titre de $2\frac{1}{2}$ pour 100.

» Quant au charbon des gros animaux, le traitement est le même; seulement il faut porter la dose de la boisson de 10 à 20 grammes par vingt-quatre heures, en solution aqueuse de $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ pour 100 au plus; la dose de 1 pour 100, que j'avais indiquée en 1865, me paraît trop concentrée pour les animaux nerveux, surtout pour les taureaux; il faut pratiquer des injections à $2\frac{1}{2}$ pour 100, soit d'acide phénique, soit de phénate d'ammoniaque; chaque injection peut être de 100 grammes, mais il ne faut pas dépasser la dose de 10 grammes d'acide phénique, ni celle de 5 grammes de phénate d'ammoniaque par vingt-quatre heures. Dans un cas extrême, on doit, au contraire, doubler et tripler au besoin.

» Sur le cheval, les injections de phénate d'ammoniaque occasionnent des abcès. Quant au *sang de rate* du mouton, il ne peut être combattu avantageusement que par le phénate d'ammoniaque en injections proportionnées et en boisson.

» Je répète ici ce que j'ai déjà dit à propos du *choléra* : le phénate d'am-

moniaque doit être préparé au moyen du gaz ammoniacal et de l'acide phénique blanc, et, de plus, la préparation doit être récente, car il se forme assez promptement un dépôt noir; aussi est-il prudent de filtrer la solution au moment de s'en servir.

» La question d'alimentation est également résolue, à mes yeux, pour le charbon et la peste bovine : beaucoup de bœufs et de moutons atteints soit du charbon, soit de la peste bovine ont été mangés impunément pendant le siége et pendant la Commune.

» Prochainement je ferai connaître à l'Académie l'effet de l'acide phénique, du phénate d'ammoniaque et de l'acide sulfo-phénique ammoniacal sur le sang charbonneux et sur le sang septicémique. Je puis déjà déclarer que les résultats obtenus sont en faveur de ces deux derniers produits. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

STATISTIQUE. — *Tableaux statistiques des pertes des armées allemandes d'après les documents officiels allemands, pendant la guerre de* 1870-1871 ; par M. le Capitaine **D.-H. Leclerc** (1).

(Renvoi au Concours de Statistique.)

« Les tableaux statistiques des pertes subies par les armées allemandes pendant la guerre de 1870-1871 ont été établis d'après les *listes nominatives de pertes* publiées à Berlin, Munich, Stuttgard, Dresde et Bade par les différents ministères de la guerre de ces capitales. Pour la Prusse seule, cette publication, close en août 1871, comporte 248 listes de 1982 pages in-4°, ne relatant que les pertes du fait de guerre.

» Ce sont ces listes qu'un de nos officiers, pendant sa captivité en Prusse, a cru utile de reproduire sous la forme de 8000 tableaux, assemblés chronologiquement par mois, dans l'ordre des marches et des opérations, par batailles, combats ou siéges, totalisés par compagnies, escadrons, batteries et régiments.

» Ce livre de chiffres donne avec clarté, dans les grandes batailles comme dans les moindres engagements, les totaux des hommes tués ou morts des suites de blessures, les blessés grièvement, les blessés légère-

---

(1) Les tableaux manuscrits de M. le capitaine Leclerc, présentés au Secrétariat pour le Concours de 1872, en furent retirés pour être livrés à l'impression. (*Note du Secrétaire perpétuel.*)

ment, les absents, prisonniers ou disparus, divisés par catégories d'officiers, de sous-officiers, de tambours, de volontaires d'un an et de soldats.

» Les officiers sont inscrits nominativement.

» Les blessures par obus, par coup de sabre, de lance, de crosse ou de baïonnette, par petit plomb, etc., sont scrupuleusement relevées; les distances kilométriques et l'orientation des localités où il y eut bataille, combat, reconnaissance, patrouille, attaques de francs-tireurs, etc., sont notées avec exactitude; des sommaires, de courtes notices sur les mouvements d'ensemble et les mouvements partiels des armées allemandes complètent ces renseignements; en sorte que l'ensemble des tableaux statistiques offre des documents précieux pour l'histoire de la guerre, appuyés sur l'autorité irréfutable des chiffres.

» Voici quelques nombres qui peuvent donner une idée de l'étendue et de la portée de ce travail.

» Les pertes générales de la 3e et de la 4e armée allemande opposées au maréchal de Mac-Mahon, du 24 juillet au 3 septembre, s'élèvent à 25 452 tués, blessés ou disparus. Sur 2721 disparus, 322 Bavarois le sont encore; sur 1072 officiers atteints, 298 ont été tués.

» Pendant cette même période de temps, du 24 juillet au 3 septembre, la 1re et la 2e armée prussienne, qui combattirent contre le général Frossard et contre le maréchal Bazaine, perdirent à Spickeren-Forbach, le 6 août, 5056 officiers, sous-officiers ou soldats, tués, blessés ou disparus; le 14 août, à Borny, à l'est de Metz, en moins de cinq heures, 5054 officiers ou soldats tués, blessés ou disparus; le 16 août, à Vionville et Mars-la-Tour, de 9h30m du matin à 9 heures du soir, 14 915 officiers, sous-officiers ou soldats tués (3167), blessés ou disparus (1436); le 18 août, à Gravelotte, Verneville et Saint-Privat-la-Montagne, de midi à 7 heures du soir, 20 675 tués, blessés ou disparus. Le chiffre des tués s'élève à 4449, parmi lesquels 292 officiers.

» En résumé, du 24 juillet au 3 septembre, les quatre armées allemandes perdirent 74 786 hommes, dont 2989 officiers, 6154 sous-officiers, 749 tambours ou trompettes et 217 volontaires d'un an. Dans ce total entrent 6315 disparus, dont 323 Bavarois le sont encore.

» L'investissement et le siége de Paris, depuis le 15 septembre 1870 jusqu'au 28 janvier 1871, ont fait perdre aux corps prussiens, wurtembergeois et saxons 11 710 officiers, sous-officiers et soldats. Dans ce nombre, 2307 ont été tués ou sont morts des suites de leurs blessures, et 1465 sont portés absents, prisonniers ou disparus; 13 le sont encore.

» Du 17 septembre 1870 au 31 janvier 1871, les troupes allemandes qui protégèrent les lignes d'investissement de Paris et marchèrent contre Artenay et Orléans, Gien et Briare, Vierzon et Salbris, Beaugency et Vendôme, Blois et Tours, le Mans et Alençon, perdirent 21 694 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus. Dans ce nombre il faut compter 876 officiers, 1737 sous-officiers, 201 tambours et clairons, 102 volontaires et 14639 soldats. Les tués s'élèvent à 3579, dont 246 officiers, et les disparus à 4139, dont 60 officiers. Parmi les disparus, 401 officiers, sous-officiers ou soldats bavarois le sont encore.

» Dans la région au nord de Paris, c'est-à-dire dans les départements de l'Aisne et de la Somme, de l'Oise, de la Seine-Inférieure et de l'Eure, les pertes qu'eurent à subir les deux corps d'armée prussiens contre l'armée française du Nord et contre les détachements de mobiles organisés sur la basse Seine, depuis le 16 novembre 1870 jusqu'au 30 janvier 1871, s'élèvent au total de 6887 officiers, sous-officiers ou soldats tués, blessés ou disparus. Le nombre des tués est de 938, parmi lesquels 56 officiers.

» Pendant ces différentes opérations capitulaient successivement les diverses places fortes de la région française envahie.

» Les pertes éprouvées par les troupes assiégeantes devant ces places varient, sauf pour Strasbourg, Verdun et Belfort, entre 60 et 100 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» Le siége de Strasbourg, avec les pertes subies par les colonnes mobiles en surveillance dans les Vosges, a coûté aux Prussiens 1046 officiers, sous-officiers et soldats, dont 185 tués et 50 disparus; celui de Verdun, 271 officiers, sous-officiers et soldats, dont 40 tués et 44 disparus; Belfort, avec les pertes subies par des colonnes mobiles vers Montbéliard, 1550 officiers, sous-officiers et soldats, parmi lesquels 272 tués et 121 disparus.

» Dans les combats contre l'armée française de l'Est, à Villersexel le 9 janvier, à Sainte-Marie le 13 janvier, dans les quatre jours de bataille sur la Lisaine, 15-18 janvier, dans les attaques du corps de Bressolles, au sud de Montbéliard, dans les combats devant Dijon le 23, de Salins le 26, les attaques de Chaffois le 29, et de Pontarlier le 1er février, le 14e corps et la 5e armée allemande perdirent 4581 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus; tués : 850, dont 46 officiers.

» En résumé, les armées allemandes perdirent, du 4 octobre 1870 au 7 février 1871, dans les départements des Vosges, de la Haute-Marne, de la Côte-d'Or, de la Haute-Saône et du Doubs : 7091 officiers, sous-officiers

et soldats. Cette somme se décompose en 1351 tués, dont 68 officiers, 1856 blessés grièvement, dont 70 officiers, et 3106 blessés, dont 153 officiers.

» La récapitulation générale des pertes des armées ennemies montre que : la première partie de la guerre, du 24 juillet au 3 septembre, a coûté aux troupes allemandes 74786 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus; et la seconde partie, du 3 septembre 1870 au 30 mai 1871, 54484 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» En septembre, les pertes devant Paris, Metz, Toul et Strasbourg atteignent 3368 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» En octobre, devant Paris, Metz, Soissons et Schlestadt, avec les opérations en rase campagne, elles atteignent 6420 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» En novembre, avec les siéges de Paris, de Verdun, de Thionville et de Neuf-Brisach, elles s'élèvent à 9107 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» En décembre, avec les siéges de Phalsbourg et de Montmédy, les pertes s'élèvent à 19297 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» En janvier, avec les siéges de Mézières, Péronne, Longwy, Belfort et Bitche, les combats du 1er février sur la frontière suisse et les pertes isolées pendant l'armistice, elles atteignent 16237 officiers, sous-officiers et soldats tués, blessés ou disparus.

» La somme des sommes des pertes allemandes, du fait d'armes de guerre seulement, du 24 juillet 1870 au 30 mai 1871, est de 129250. Ce total se décompose ainsi : 5153 officiers, dont 1379 tués ou morts des suites de blessures avant le 1er mai 1871; 11095 sous-officiers, dont 2454 tués ou morts des suites avant le 1er mai 1871; 1202 tambours, musiciens ou trompettes, dont 227 tués; 595 volontaires d'un an et 96425 soldats, dont 19100 tués ou morts des suites de blessures avant le 1er janvier 1871 (dans ce nombre ne sont pas compris 1169 Bavarois morts des suites de blessures, ni les 715 décès expliqués ailleurs) et 14780 disparus, absents ou prisonniers, parmi lesquels 3 officiers et 4023 sous-officiers et soldats qui sont encore absents (1872).

» L'ensemble général des décès (tués, morts des suites, disparus ou morts de maladies) dans les armées allemandes (contingents de l'Allemagne du Sud compris) est de 44996 officiers, sous-officiers et soldats.

» Les contingents entrent dans le total des hommes tués, blessés ou dis-

parus : la Bavière pour 16388; le Wurtemberg pour 2631; Bade pour 3385; la Saxe pour 6858; la Hesse Grand-ducale pour 2214.

» Le pour cent des pertes, du fait d'armes de guerre, comparé à l'effectif des officiers, des hommes de troupe et des non-combattants fournis par lesdits contingents, entrés en France, est, pour la Bavière, de 16,3; pour le Wurtemberg, de 9,5; pour le duché de Bade, de 13,4; pour la Saxe, de 15,8; pour la Hesse grand-ducale (25e division), de 14,5.

» Les affaires dans lesquelles ces contingents ont éprouvé le plus de pertes sont : ceux de la Bavière, à Baseilles, Coulmiers, Orléans et Beaugency; ceux du Wurtemberg, à Champigny; ceux du duché de Bade, dans l'Est; ceux de la Saxe, à Saint-Privat-la-Montagne et à Sedan; ceux de la Hesse, à Verneville, le 18 août.

» L'inspection des pertes par compagnie fournit la conclusion du travail présenté par M. le capitaine Leclerc.

» Dans la première partie de la guerre, le chiffre des pertes d'un grand nombre de compagnies est compris entre 100 et 170; dans la seconde partie, en janvier surtout, ce même chiffre n'est plus compris qu'entre 10 et 70. L'opiniâtreté, les aptitudes militaires ne s'improvisent ni ne se commandent; et les plus généreux élans, sans la direction qui conduit et la discipline qui tempère, ne peuvent prévaloir contre l'art et la science dans les guerres modernes. »

« M. Larrey, après l'analyse donnée par M. le Secrétaire perpétuel, de cette Communication sur les pertes des armées allemandes dans la dernière guerre, annonce à l'Académie que M. le docteur *Chenu*, ancien médecin principal des hôpitaux militaires, bien connu par ses travaux statistiques sur les campagnes de Crimée, d'Italie, etc., s'occupe, depuis deux ans, de la publication, plus considérable encore, des documents relatifs aux diverses catégories des hommes tués, blessés, amputés et pensionnés, morts de blessures ou de maladies et disparus, dans les armées françaises, pendant la désastreuse période de 1870-1871. »

MÉDECINE. — *Infarctus sanguins sous-cutanés du choléra et des maladies septicémiques*; par M. **Bouchut**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Cloquet, Robin, Bouillaud.)

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie des recherches nouvelles sur l'anatomie pathologique du choléra et quelques maladies sep-

ticémiques. Il s'agit de la présence d'infarctus sanguins ou embolies capillaires sous-cutanées des membres supérieurs et inférieurs, produits par la thrombose cardiaque et quelquefois par l'endocardite végétante valvulaire.

» Voici les conclusions de ce travail, qui repose sur quarante-cinq observations :

» 1° Des infarctus hémorrhagiques se produisent sous la peau et dans les interstices musculaires chez les enfants atteints de choléra, de diphtérite, d'angine couenneuse, de croup, de scepticémie typhoïde ou purulente, et même de quelques maladies aiguës inflammatoires.

» 2° Les infarctus hémorrhagiques sous-cutanés du choléra, des maladies aiguës septicémiques ou inflammatoires, ont de 2 à 12 millimètres de diamètre et se révèlent par une tache bleuâtre ou violacée du tissu cellulaire, visible à travers la transparence de la peau.

» 3° Ces infarctus sous-cutanés sont toujours accompagnés d'endocardite végétante valvulaire et de thrombose cardiaque, avec dépôts fibrineux sur les valvules et sur les colonnes charnues du cœur.

» 4° Il est probable que les infarctus sanguins sous-cutanés résultent d'embolies capillaires artérielles, mais cela est impossible à démontrer.

» 5° Ces infarctus apoplectiques peuvent quelquefois suppurer et donner lieu à des abcès sous-dermiques.

» 6° Des infarctus hémorrhagiques semblables existent presque toujours dans les poumons, où ils amènent de l'infiltration purulente et de petits abcès.

» 7° On rencontre aussi, mais plus rarement, ces infarctus dans le foie, dans les reins, dans les muscles et dans le tissu conjonctif intermusculaire.

» 8° Aux infarctus apoplectiques disséminés de la peau et des viscères, il faut joindre le purpura, qui est rare, la leucocythose aiguë, qui est très-commune et qui accompagne les cas graves, enfin la dégénérescence graisseuse des reins, accompagnée d'albuminurie.

» 9° Les infarctus apoplectiques sous-cutanés n'ont rien de spécial au choléra ni à la diphtérite, car ils existent dans la septicémie typhoïde grave et dans la résorption purulente.

» 10° La recherche de ces infarctus pendant la vie est très-utile sous le rapport du pronostic; car, en indiquant la mort probable, elle peut servir à empêcher l'emploi de médications hasardeuses, ou d'opérations qui n'auraient aucune chance de succès. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Assainissement des terrains marécageux par l'*Eucalyptus globulus; par M. **Gimbert**. (Extrait.)

(Renvoi au Concours des prix de Médecine, fondation Montyon.)

« D'après des documents qui nous parviennent de tous côtés et des sources les plus sérieuses, il paraît acquis à l'hygiène et à l'agriculture que la fièvre intermittente disparaît là où prospère l'*Eucalyptus globulus*. Un arbre qui pousse avec une rapidité incroyable, qui peut absorber dans le sol dix fois son poids d'eau en vingt-quatre heures, qui répand dans l'atmosphère des émanations camphrées antiseptiques, devait à coup sûr jouer un rôle très-important dans l'assainissement des contrées miasmatiques. Grâce à ces propriétés singulières, il était capable de pomper directement et rapidement l'eau des marécages superficiels, de prévenir les fermentations qui s'y produisent et de paralyser, par ses effluves, les miasmes animalisés qui pouvaient en provenir. Ces prévisions, énoncées en 1869 (1), se réalisent tous les jours. Il suffira de relater ici quelques-uns des nombreux résultats d'assainissement produits par ce végétal pour convaincre le lecteur.

» Les Anglais ont fait les premiers essais de plantations assainissantes dans la colonie du Cap. En deux ou trois années, ils ont changé les conditions climatériques et l'aspect des régions insalubres de leur possession.

» Quelques années après, les Algériens répandirent l'*Eucalyptus* dans notre Afrique. Voici quelques-uns des résultats obtenus.

« A 32 kilomètres d'Alger, à Pondouk, dit M. Trottier (2), je possédais une propriété dont l'habitation se trouvait près de la rivière Hamyze qui, par ses émanations, donnait chaque année la fièvre paludéenne aux fermiers et à leurs serviteurs. Au printemps de l'année 1867, je plantai sur cette ferme 13000 *Eucalyptus globulus;* en juillet 1867, époque où les fièvres commencent à sévir, les fermiers eurent une immunité complète. Les arbres cependant avaient à peine 2 ou 3 mètres d'élévation. Depuis lors, la population sédentaire a été exempte de fièvres. »

» La ferme de Ben-Machydlin, dans les environs de Constantine, était, il y a quelques années, réputée par son insalubrité (3); elle était couverte de marécages en hiver et en été. Aujourd'hui tout cela a disparu. 14000 pieds d'*Eucalyptus* ont desséché complétement le sol en cinq ans; ils répandent

(1) *Bulletin de la Société des Sciences de Cannes;* 1869.

(2) Extrait d'une lettre que M. Trottier a bien voulu m'écrire, le 19 novembre 1872.

(3) Rouverel-Watel. *Bulletin de la Société d'Acclimatation;* 1872.

constamment dans l'atmosphère des vapeurs aromatiques. Les fermiers n'ont plus la fièvre; leurs enfants sont brillants de santé et de vigueur.

» L'usine du Gué de Constantine était entourée d'un marécage dont les émanations pestilentielles rendaient le fonctionnement de l'établissement impossible pendant l'été. M. Saulière eut l'idée de semer dans ces mares une grande quantité d'*Eucalyptus;* en trois années, 5 hectares de sol bourbeux se sont convertis en un magnifique parc. Les eaux ont été littéralement bues par les arbres, et les ouvriers n'ont plus la fièvre.

» La même révolution hygiénique s'est opérée, par suite de grandes plantations d'*Eucalyptus globulus,* dans la ferme de la Maison-Carrée, située dans ces parages, et dans laquelle les habitants succombaient à l'impaludisme.

» Ces grands et rapides succès sont consignés dans un Rapport fait par un jury agricole, et ne sont point, par conséquent, le fait d'une illusion personnelle.

» Des propriétaires de Cuba, auxquels nous devons accorder toute créance, nous ont affirmé que, dans les régions malsaines de l'île où l'on plante l'*Eucalyptus* depuis quelques années, on voit les maladies paludéennes ou telluriques disparaître.

» Au dire de Ramel, l'Australie est salubre là où prospère l'*Eucalyptus,* morbigène dans les parties où l'arbre n'existe pas.

» Sur les rives du Var, il existe, à l'entrée du pont du chemin de fer, une maison de garde-barrière voisine de terrassements, de colmatages, que l'on avait dû faire lorsqu'on endigua la rivière pour bâtir le pont. Cette maison était meurtrière; toutes les années, on était obligé de changer les gardiens, dont l'impaludisme ruinait la santé. M. Villard, ingénieur de cette section du chemin de fer, fit planter, il y a deux ans, quarante arbres dans le voisinage de l'habitation; dès cette année, les employés de la voie furent préservés de la fièvre et, depuis lors, ce poste est un des plus sains de la contrée.

» Cet exposé nous dispense de faire ressortir toute l'importance de pareils résultats, et nous serions heureux si nous pouvions provoquer de la part des particuliers ou du gouvernement des applications de ce procédé d'assainissement. »

AGRICULTURE. — *Études sur le Phylloxera;* par M. **Max. Cornu.**

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Le Phylloxera qui vit sur les racines des vignes et celui qui vit aux dépens des feuilles constituent une seule et unique espèce. En transportant le second à l'état de jeune ou à l'état d'œuf sur les racines, on le voit se développer, acquérir des tubercules, comme MM. Planchon et Signoret l'ont vu et comme j'ai pu le constater moi-même. Il produit, en outre, sur les radicelles, comme le Phylloxera des racines, ces renflements spéciaux qui pourrissent ensuite et occasionnent enfin, mais plus ou moins rapidement, l'inanition et la mort de la vigne. J'ai insisté sur ce point (*Comptes rendus* du 21 juillet dernier). Ainsi, les deux formes radicicole et gallicole peuvent dériver, la première de la seconde; l'expérience directe que j'ai répétée encore ces jours-ci le prouve sans réplique; c'est un fait qui doit être considéré comme hors de doute. Les différences qui existent entre ces deux formes sont, du reste, assez faibles, ainsi que je l'ai montré dans ma dernière Lettre, puisqu'elles ne portent que sur des caractères variables dans la même forme.

» Mais une objection très-grave, au premier abord, peut être opposée à cette affirmation. Comment se fait-il que les galles soient si rares dans nos vignes? Et pour bien montrer toute l'étendue de cette objection, je vais la développer un peu.

» On ne rencontre en Europe ces galles phylloxériennes que dans quelques serres, en Angleterre, où M. Westwood les observa dès 1863, et en France, chez M. Laliman, où elles furent trouvées en juillet 1869. M. Planchon en trouva à Sorgues, à la même époque, sur trois pieds d'un cépage qu'il rapporta au Tinto. Ainsi, en France, Bordeaux et Sorgues sont les deux seules localités où les galles aient été produites *naturellement*. Dans le premier cas, elles se présentent chaque année sur des cépages américains, c'est-à-dire dérivés de vignes autres que le *Vitis vinifera*. Dans le second cas, il n'est pas impossible que ces trois pieds appartiennent à une vigne américaine. En effet, ce cépage fut montré à M. H. Marès, ampélographe habile, et, malgré son propre examen et les connaissances réunies de diverses personnes, il ne fut pas possible de le déterminer avec certitude. Il se rapprochait du Tinto; mais on sait que les vignes américaines se rencontrent parfois disséminées dans nos cultures, où l'on en a introduit depuis plus de quarante ans dans un grand nombre de localités; certaines d'entre elles, et notamment le *Vitis vulpina*, sont très-semblables comme

port au *Vitis vinifera*, et les dérivés peuvent être confondus avec des variétés indigènes. Quoi qu'il en soit, du reste, ces trois pieds ne furent pas retrouvés, et l'on ne rencontra plus de galles à Sorgues. En dehors de cette *seule et unique* fois, on n'en a *jamais* rencontré dans l'immense périmètre (1 million d'hectares) qui circonscrit la partie envahie par le parasite dans le midi de la France.

» Disons encore que, dans le cas où l'on a obtenu des galles sur des vignes européennes, ce fut toujours dans des expériences spéciales, par le moyen de Phylloxeras tirés d'autres galles.

» Ainsi donc on peut se demander, l'identité des deux formes radicicole et gallicole étant établie rigoureusement d'ailleurs, pourquoi l'on n'observe de Phylloxeras des galles que dans une localité *unique* et circonscrite de la France. Telle est l'objection présentée dans toute sa force.

» Voici ce que l'on peut répondre.

» Les galles ne se rencontrent naturellement que sur les cépages *américains* (sauf le cas unique et douteux d'ailleurs de Sorgues); mais il faut se garder de croire qu'elles y soient communes, même dans les terrains envahis. Chez M. Laliman, on n'en observe ni sur tous les pieds de la même espèce ou de la même variété, quand bien même ils sont situés côte à côte (exemple : Isabella, Catawba, Fokalon dérivés du *Vitis labrusca*) ni tous les ans sur le même pied. Un Fokalon qui, l'an dernier, était chargé de ces galles et divers cépages rapportés au *Vitis cordifolia*, sur lesquels j'en ai récolté l'an dernier, n'en présentent aucune cette année. Des Isabella meurent sous l'action du parasite sur leurs racines, et leurs feuilles n'en offrent aucune trace. Divers pieds de Clinton (*Vitis riparia*) croissant non loin les uns des autres ou d'individus d'une autre espèce couverts de galles en sont les uns exempts, les autres entièrement couverts. Ces variations s'observent également en Amérique et sont connues depuis l'origine de l'étude du Phylloxera; de sorte que, en résumé, on peut dire que, si le Phylloxera se montre exceptionnellement sur les feuilles de vignes européennes, il est loin de se présenter constamment sur les vignes américaines elles-mêmes; son apparition semble y être très-irrégulière et les conditions qui la déterminent ne sont pas encore connues. Ajoutons encore que la présence de l'insecte sur les feuilles n'exclut en rien sa présence sur les racines, ainsi que nous l'avons vérifié ces jours-ci avec M. Laliman en compagnie de M. Durieu de Maisonneuve, l'habile directeur du Jardin des Plantes de Bordeaux.

» Les personnes qui ont obtenu des galles sur les cépages européens sont au nombre de *trois* seulement.

» M. le Dr Signoret qui le premier, en 1869, les fit développer en déposant des jeunes d'autres galles sur les feuilles du chasselas.

» M. Laliman les observa sur un malbec (cépage du Bordelais) qui entrelaçait ses rameaux avec ceux d'un *Vitis cordifolia*. Ce fait fut signalé à l'Académie au mois de septembre dernier par M. Duclaux et moi.

» M. Balbiani les obtint, cette année, sur un chasselas en déposant des pucerons des galles sur les feuilles non adultes; les jeunes, issus de ces nouvelles galles, servirent à obtenir une deuxième génération de galles.

» M. Laliman, cette année même, les a fait développer sur un chasselas de son jardin en déposant, sur les rameaux, des feuilles chargées de galles.

» Ce sont les seuls exemples que je connaisse. Ainsi le Phylloxera des feuilles peut se développer sur nos cépages; mais on doit se garder de croire que l'expérience réussisse toujours. En ce qui me concerne, je n'ai pas été très-heureux et je n'ai pas été le seul dans ce cas. J'ai fait des essais divers qui n'ont pas abouti; mais une expérience faite avec soin, quel qu'en soit le résultat, comporte toujours un enseignement; je demande la permission de citer les miennes. On verra que les insuccès nombreux ne m'ont pas découragé, et, de tout cela, il pourra sortir une conclusion de quelque utilité.

» J'ai d'abord employé des insectes provenant de galles de cépages américains comme les observateurs cités plus haut.

» Je me suis d'abord adressé au *Vitis vinifera;* je rapporterai en une seule fois mes tentatives qui furent faites du mois de juillet au mois d'octobre sur des plantes ou des bourgeons en pleine végétation.

» Je déposai dans un bourgeon à peine débourré des œufs nombreux; je plaçai à plusieurs reprises, sur des feuilles tendres et délicates, un grand nombre d'insectes jeunes et agiles (de vingt à quarante), sans aucun succès.

» J'ai répété l'expérience à l'air libre dans une chambre à l'abri du vent, à la lumière diffuse, aux rayons ardents d'un soleil intense; les insectes ont abandonné les feuilles jeunes ou adultes sur lesquelles ils avaient été déposés un à un. Cet insuccès fut d'autant plus étonnant que l'une des expériences fut faite sur le même cépage, avec le même mode d'opération, les mêmes matériaux (il avait bien voulu les partager avec moi) que M. Balbiani; il réussit et j'échouai. Le Dr Signoret, auquel je rapportai ma mésaventure, en m'en étonnant, me raconta que lui-même, qui avait le premier obtenu artificiellement des galles, n'avait pas été plus heureux que moi cette année.

» Je répétai des expériences analogues sur des vignes américaines, et tout d'abord je croyais devoir réussir aisément; il n'en fut pas ainsi.

» Sur le *Vitis rupestris*, Engelmann, je choisis une branche en bel état de développement, je notai trois feuilles longues, l'une de 2 centimètres, l'autre de $3\frac{1}{2}$ centimètres, et la troisième de $4^c,20$. J'y déposai trente-trois jeunes : au bout d'une heure, ils avaient quitté les feuilles; je recommençai avec les mêmes feuilles, avec d'autres prises à une autre branche, à plusieurs jours d'intervalle, sans obtenir qu'un seul insecte s'y fixât.

» Je joins à cette Note un croquis qui montre l'état dans lequel se trouvaient les feuilles mises en expérience.

» La même opération fut répétée avec le *Vitis canescens*, Engelm., le *Vitis vulpina*, le *Vitis cordifolia* type, et la variété du précédent, érigée maintenant en espèce, le *Vitis riparia*, et sur chaque espèce, malgré des essais réitérés, elle n'eut aucun résultat. Il en fut de même pour une vigne récemment apportée d'Amérique, dont le pépiniériste ne put me dire le nom, mais qui doit être rapportée au *Vitis labrusca* ou au *V. æstivalis*, si difficiles à distinguer en l'absence des fruits.

» Ainsi, quoique j'aie recommencé jusqu'à trois ou quatre fois sur des plantes, dont quelques-unes offrent généralement des galles en Amérique (*V. cordifolia* type, et *V. riparia*), quoique j'y aie répandu un grand nombre d'insectes à plusieurs reprises, je n'ai obtenu aucune galle.

» J'ai enfin obtenu un succès dans les circonstances suivantes. M. Laliman m'avait montré un magnifique raisin rose d'un goût fort agréable, le *delawarre*, qui est rapporté au *Vitis æstivalis*.

» J'en remis quelques graines à M. Durieu de Maisonneuve, directeur du Jardin public à Bordeaux; il voulut bien les semer en octobre 1872 : il en provint, au mois de juin dernier, quatre petites plantes qui ont aujourd'hui cinq à six feuilles, dont les plus longues ont $5\frac{1}{2}$ centimètres et sont larges de $6\frac{1}{2}$ centimètres environ. Leur forme rappelle surtout le *V. cordifolia*.

» Le 17 septembre dernier, je déposai, sur une feuille jeune encore et luisante, *soixante-cinq* jeunes des galles, tous agiles; le lendemain, je n'en retrouvai qu'un petit nombre, morts et desséchés à la surface de cette feuille. J'avais mis, en outre, une feuille chargée de galles en contact avec une feuille jeune encore; je fis des deux un petit rouleau et je les introduisis toutes les deux, ainsi disposées, dans un tube étroit qu'elles remplissaient complétement, et je les laissai ainsi ensemble de quatre à cinq jours : les

jeunes se répandirent sur les parois des tubes et allèrent où bon leur sembla.

» Je crus d'abord à un insuccès, car *rien ne se développa sur les feuilles mises en expérience*, mais, le 3 octobre, après seize jours, j'aperçus, sur une feuille presque adulte, quatre galles dont une seule avec un insecte (les trois autres avaient été abandonnées probablement, comme cela se voit quelquefois), et sur une feuille très-jeune, longue de 6 millimètres, deux galles en bel état se sont développées.

» On peut remarquer la disproportion qu'il y a entre le nombre des galles produites (6) et celui des insectes déposés (65) et de ceux qui durent naître des œufs nombreux renfermés dans les galles mises en expérience. Ainsi j'ai obtenu une série d'insuccès complets avec les cépages européens, dans des circonstances identiques en apparence avec celles qui donnèrent des résultats heureux à M. Balbiani. J'ai eu aussi une série d'échecs avec les cépages américains sans que je pusse en remarquer la raison. Quoique des expériences négatives ne prouvent pas grand' chose d'ordinaire, il semble bien ressortir de là que la production des galles n'est pas aussi facile à obtenir qu'on pourrait le supposer au premier abord et qu'elle exige un concours de circonstances encore à déterminer.

» Quant à la production des galles par le moyen des insectes des racines, elle n'a été obtenue par personne que je sache; les essais tentés jusqu'ici par moi dans ce but n'ont pas encore réussi.

» J'ai opéré sur l'aramon, cépage de l'Hérault, en avril, sur le chasselas, de juillet à octobre, pour les vignes européennes; sur les *Vitis vulpina*, *V. cordifolia*, le *Vitis rupestris* et le *V. canescens*.

» J'ai même, dans bien des cas (*Vitis æstivalis* ou *Labrusca*, dont j'ai parlé plus haut), enfermé des racines couvertes d'œufs, de jeunes, de mères pondeuses, dans un flacon fermé avec un bouchon coupé en deux; le bourgeon terminal et les feuilles jeunes y furent placés; le tout fut mastiqué avec du suif pour empêcher les jeunes de s'échapper. Le flacon fut abandonné plusieurs jours dans cet état. Il n'y eut aucun développement.

» Ce qui vient d'être dit explique ou, du moins, montre pourquoi les galles sont rares sur les cépages américains eux-mêmes. Cette rareté n'infirme en rien l'identité, parfaitement établie d'ailleurs, de la forme radicicole et de la forme gallicole du *Phylloxera vastatrix*. Les insectes paraissent se fixer peu volontiers sur les feuilles. »

VITICULTURE. — *Effets que le sulfure de carbone, employé pour détruire le Phylloxera, paraît exercer sur la vigne.* Lettre de M. **Lecoq de Boisbaudran** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Les craintes que vous m'exprimiez, il y a quelques mois, au sujet de l'envahissement probable des Charentes par le Phylloxera, n'étaient que trop fondées : l'insecte destructeur a été trouvé dans nos environs il y a cinq semaines. Quand j'ai écrit à ce sujet à l'Académie, je n'avais encore pu visiter que des terrains argileux et argilo-sableux appartenant au cru dit des *Borderies :* j'ai, depuis lors, reconnu la présence du Phylloxera dans les sols crayeux du cru désigné dans le pays sous le nom de *Grande-Champagne*. Les renseignements qui me sont parvenus des autres points de la contrée montrent que le Phylloxera a commencé son œuvre en beaucoup d'endroits. Les progrès du mal ont été très-grands pendant le mois dernier. Au lieu de quelques hectares, ce sont maintenant des dizaines d'hectares qui sont totalement détruits dans la seule partie de la commune de Cognac située sur la rive droite de la Charente.

» Il a été fait, chez M. Thibaud (en présence de M. Maxime Cornu), une expérience sur le traitement par le sulfure de carbone. Voici les résultats constatés au bout de dix-sept jours.

» Toutes les feuilles des ceps traités sont complétement *sèches* (1), mais encore attachées aux branches, lesquelles sont néanmoins vertes à l'intérieur. L'aspect des racines n'a pas paru modifié : seulement, il a été impossible à trois observateurs (M. Thibaud, M. G. Kandratowicz et moi) d'y découvrir un seul Phylloxera; il y en avait cependant *beaucoup* sur ces plants avant l'expérience, et l'on en trouve des quantités considérables sur les racines des ceps voisins non traités. Les insectes ont donc été tués ou chassés; dans le premier cas, ils auraient subi une prompte décomposition.

» On verra si les vignes traitées pousseront au printemps; en ce moment, elles ont fort triste mine. Dans tous les cas, la dépense de ce traitement dépasserait tellement la valeur de nos récoltes, qu'il ne deviendrait applicable que si l'on découvrait une autre vapeur toxique, beaucoup plus économique. M. Thibaud a bien voulu se charger d'exécuter, chez lui, quelques essais avec les substances que je lui désignerai. »

---

(1) On avait traité des ceps attaqués à divers degrés, et par conséquent dont les uns avaient peu et les autres beaucoup de pampres.

M. A. Roussille adresse une Note sur les ravages que pourrait exercer le sulfure de carbone, employé pour détruire le Phylloxera, sur la vigne elle-même.

Les expériences de l'auteur ont porté sur des buis et sur un poirier, qui étaient envahis par des pucerons, et qui ont été tués, en même temps que les insectes, par le sulfure de carbone.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

M. Gagnat adresse une Note relative à l'importance de la fumure, combinée avec l'emploi des insecticides, pour combattre le Phylloxera.

(Renvoi à la Commission.)

M. A. Pellerin soumet au jugement de l'Académie une Note sur une machine à gaz.

(Commissaires : MM. Morin, Tresca.)

M. Ch. Cros adresse une Note relative à l'étude des couches ligneuses annuelles que présente la coupe des arbres exogènes.

(Commissaires : MM. Brongniart, Duchartre, Trécul.)

M. E. Duchemin adresse une Note intitulée : « De la boussole circulaire et de son aimantation; système de compensation appliqué aux compas de la marine ».

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. H. Girard adresse une Note relative à l'emploi de matelas à air, propres à être étendus sur le sol, près des édifices incendiés, pour recevoir les habitants des étages supérieurs.

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

M. Romanowski adresse des remarques concernant la cause et la nature du choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. A. Brachet adresse de nouveaux documents sur les perfectionnements à apporter au microscope.

(Renvoi à la Commission du prix Trémont.)

M. A. **Bouvet** adresse une Lettre relative à ses Communications sur les aérostats.

(Renvoi à la Commission.)

M. A. **Piche** adresse une Note relative à un système de représentation graphique des observations météorologiques.

Cette Note sera soumise à l'examen de M. Ch. Sainte-Claire Deville.

Un **Auteur anonyme** adresse, par l'entremise de M. *Ph. Jourde*, un Mémoire sur un propulseur destiné à augmenter la vitesse des navires à voiles.

On fera savoir à M. Jourde que l'Académie, ne pouvant examiner les travaux anonymes, attendra, pour prendre connaissance de ce Mémoire, que l'auteur se soit fait connaître.

CORRESPONDANCE.

L'**Institut impérial des Mines de Saint-Pétersbourg** invite l'Académie à vouloir bien se faire représenter par l'un de ses Membres au Jubilé du centième anniversaire de sa fondation, qui doit avoir lieu le 2 novembre prochain.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. le **Secrétaire perpétuel** signale à l'Académie deux Rapports de M. *J.-A. Barral*, sur un Concours de machines à faucher et sur un Concours de machines à moissonner, et donne lecture du passage suivant de la Lettre d'envoi :

« Il est constaté, par ces Rapports, que, depuis dix ans, les machines à moissonner ont fait le progrès de très-bien couper, en même temps que d'exécuter un javelage parfait. Il y a dix ans, chaque machine devait être suivie par trois ou quatre hommes; aujourd'hui, il suffit du seul conducteur de l'attelage, qui est lui-même commodément assis sur les machines. On peut dire que, pour la moisson, se trouve désormais accomplie la même révolution qu'a faite, il y a quarante ans, pour le battage des céréales, l'invention de la machine à battre. Le travail à la faux va peu à peu disparaître, comme a maintenant complétement disparu le travail au fléau. Les ouvriers agricoles sont ainsi affranchis des deux opérations les plus pénibles et les plus insalubres qu'ils avaient à effectuer, sans que pour cela ils voient diminuer la quantité de travail qu'on leur demande, grâce aux progrès généraux de l'agriculture qui, pour produire davantage, exige que l'on donne à la terre des façons plus diverses. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur la grandeur et les variations du diamètre solaire;* 2ᵉ Note de M. L. **Respighi**, présentée par M. Faye. (Extrait.)

« Le P. Secchi, dans sa Note *Sur les taches et le diamètre solaire* (*Comptes rendus*, 1872, t. LXXV, p. 1581), a annoncé à l'Académie que la durée du passage du diamètre solaire, mesurée sur les images monochromatiques obtenues dans la lunette spectroscopique avec le prisme à vision directe devant la fente du spectroscope, était inférieure à la durée donnée par le *Nautical Almanac* de Greenwich, d'une quantité égale à $0^s,6$ environ; il en a conclu que le diamètre de l'image monochromatique du Soleil est inférieur, d'au moins 8 secondes, au diamètre de l'image à lumière composée, obtenue par la lunette simple avec les verres colorés. Ce résultat inattendu n'était appuyé que sur deux séries de passages, observés les 8 et 9 novembre 1872, dans des conditions atmosphériques peu favorables, comme le P. Secchi l'a dit lui-même. Possédant les deux combinaisons spectroscopiques du P. Secchi, j'ai cherché à vérifier ce résultat.

» De nombreuses observations, exposées dans ma Note *Sulle variazioni del diametro solare*, etc., publiée dans les Actes de l'Académie royale des *Nuovi Lincei*, 1873, ne présentent, avec les durées du passage du diamètre solaire données par le *Nautical Almanac*, que de petites différences de l'ordre des erreurs probables; j'en ai conclu que l'on ne pouvait pas admettre la différence de $0^s,6$, donnée par le P. Secchi.

» Je n'ai remarqué aucune différence entre la durée des passages avec les raies obscures et avec les raies renversées de la chromosphère; j'ai seulement remarqué que, avec les raies C et F, l'observation des contacts était moins sûre, à cause de leur renversement subit près de ces contacts.

» Le P. Secchi avait trouvé aussi que la durée du passage était un peu plus grande lorsque le Soleil était voilé par le brouillard; dans ces circonstances, je n'ai trouvé aucune différence appréciable, seulement l'observation des contacts était plus sûre et les résultats plus concordants.

» Je devais, dès lors, rechercher quelles circonstances avaient pu produire cette différence de $0^s,6$, dans la durée des passages du diamètre solaire. Le P. Secchi n'a jamais donné les détails de ses observations : on pouvait donc attribuer les erreurs à des causes accidentelles, telles que l'imparfaite rectification et l'instabilité de l'instrument, l'influence de la réfraction atmosphérique, etc. Je savais bien que chacune de ces causes d'erreur, isolée, ne pouvait pas produire la différence trouvée par le P. Secchi : j'ai voulu indiquer seulement que leur ensemble avait pu influer sur le résultat.

» Aujourd'hui, le P. Secchi assure avoir écarté ces causes d'erreur; mais il reste toujours la principale, savoir, l'influence des variations de température du prisme.

» Les expériences faites à Palerme par le professeur Blaserna et à Vienne par M. Stefan, sur les déplacements des raies spectrales dans les prismes par les variations de la température, ont montré qu'il suffit d'une petite variation de température pour produire un déplacement sensible dans ces raies : on est donc fondé à supposer que, dans un prisme à vision directe très-absorbant, fixé près du foyer d'une grande lunette, et sujet, comme l'assure le P. Secchi, à des avaries causées par l'intensité de la chaleur solaire, les raies spectrales ou l'image spectrale du Soleil sont sujettes à des déplacements sensibles, même pendant la durée de passage de cette image; ces déplacements seraient d'ailleurs dans le sens de la différence trouvée par le P. Secchi.

» A cet égard, le P. Secchi dit que la température du prisme arrive assez rapidement à un état d'équilibre pour donner des résultats constants; que, autrement, les différences seraient progressives, et non pas constantes, comme celles que fournit l'observation; mais on ne peut accepter ni l'une ni l'autre de ces conséquences; car, pendant chaque passage de l'image solaire, la température du prisme ne peut pas rester constante, et ses variations doivent se reproduire périodiquement, dans les passages successifs, indépendamment de la température absolue du prisme : ce sont précisément ces variations périodiques qui peuvent déplacer l'image solaire d'une quantité presque constante dans tous les passages successifs, et altérer ainsi la durée de ces passages. Cette influence, si elle existe dans mon instrument, doit être peu sensible, à cause de la moindre quantité de chaleur donnée par l'objectif, dont l'ouverture, pour ces observations, est réduite à moitié par un diaphragme, et à cause de la faible absorption du prisme construit par M. Hoffmann, dont la monture est protégée contre la radiation solaire par un autre diaphragme.

» J'ajouterai que, dans ces observations, il y a d'autres causes d'erreur : par exemple, l'ondulation ou l'agitation du bord solaire, et l'erreur personnelle dans l'observation des deux contacts.

» Les prismes à vision directe très-absorbants, comme celui du P. Secchi, peuvent faire disparaître presque complétement ces ondulations et donner un contact en apparence régulier entre le bord solaire et la fente, mais on ne peut pas considérer ce bord artificiel comme la limite vraie du disque solaire : cette limite, selon moi, doit ordinairement tomber entre le sommet et la base des ondulations.

» Dans le passage des images monochromatiques du Soleil, comme dans la lunette simple, les contacts des deux bords sont observés dans des conditions bien différentes, soit par la nature différente de ces contacts, soit par la différence de netteté des raies obscures ou lumineuses servant de fils micrométriques. Par conséquent, il peut exister entre les deux observations une erreur personnelle, plus ou moins sensible pour les divers observateurs, et je crois cette erreur encore plus à craindre dans les contacts pris avec les raies B et C, choisies par le P. Secchi : pour la première, à cause de la faiblesse de la partie du spectre dans laquelle elle se trouve et à cause de l'étendue du groupe de raies obscures auquel elle est unie; pour la dernière, à cause de son renversement subit au voisinage du moment des contacts.

» En énumérant ces différentes causes d'erreurs, je ne prétends pas qu'elles doivent toutes agir dans le sens de la différence trouvée par le P. Secchi; je prétends seulement que ce genre d'observations n'est pas assez sûr pour permettre de déduire d'un petit nombre d'observations, faites en deux jours, avec le même instrument, par le même observateur, quoique très-habile, et dans des conditions atmosphériques peu favorables, une conséquence aussi importante et, je dirai même, aussi étonnante que celle qu'en a déduite le P. Secchi.

» En employant le prisme objectif, plusieurs de ces causes d'erreurs sont évitées, et c'est avec plaisir que j'ai vu le P. Secchi répéter les observations des passages des images monochromatiques du Soleil avec cet appareil. Je regrette seulement qu'il ait fait trop peu d'observations, et toujours sur les deux raies B et C, pour lesquelles les contacts sont le plus incertains; malgré cela, les résultats ont déjà réduit presque de moitié la différence primitive : je crois que, si le P. Secchi continue ses observations, en prenant les contacts avec des raies obscures, bien définies et isolées, nos résultats finiront par s'accorder, entre les limites restreintes de nos erreurs personnelles.

» Avant de répondre à la Note du P. Secchi, j'ai voulu faire de nouvelles et nombreuses séries d'observations, soit avec le prisme objectif, soit avec le prisme à vision directe, et je puis assurer que les résultats moyens de vingt-quatre séries d'observations, faites en douze jours, entre le 25 août et le 19 septembre, ne présentent, avec les durées du passage du diamètre solaire données par le *Nautical Almanac*, que de petites différences, comprises en + ou − $0^s,12$. Le Dr Di Segge, mon aide, très-exercé dans les observations des passages et dans l'usage du spectroscope, a obtenu des

résultats compris entre ces mêmes limites. Par conséquent, je dois affirmer de nouveau que, s'il y a une différence entre le diamètre des images monochromatiques du Soleil et le diamètre adopté par le *Nautical Almanac*, elle doit être bien inférieure à celle de 8 secondes, trouvée par le P. Secchi.

» Pour expliquer cette différence, le P. Secchi admet que la lumière intense de la base de la chromosphère, pour une hauteur de 4 secondes au moins, est visible dans la lunette simple avec des verres colorés ou absorbants, en continuation avec l'image donnée par la photosphère; et, à l'appui de son opinion, il cite l'agrandissement de l'image monochromatique du Soleil avec la raie C, à cause du renversement de cette raie sur la base de la chromosphère. Relativement à ce fait, je dirai que, si l'appareil spectroscopique donne l'image du bord réellement monochromatique, cet agrandissement est impossible, car la chromosphère, si la fente est étroite, ne peut donner qu'une ligne lumineuse, fonctionnant comme un fil micrométrique éclairé. En supposant même que l'intensité de la raie C et celle de toutes les raies qui se renversent à la base de la chromosphère soit égale à l'intensité des rayons limitrophes du spectre solaire, ce qui est contestable, la somme de ces raies lumineuses ne pourrait constituer qu'une lumière très-faible, en comparaison de celle qui résulte de tous les rayons compris dans les parties du spectre solaire embrassées par nos verres colorés; par conséquent, elle serait insuffisante pour produire la continuation de la photosphère.

» En accordant même au P. Secchi que les raies renversées à la base de la chromosphère soient assez nombreuses et assez intenses pour égaler la lumière de la photosphère, ce qui est loin de la vérité, on ne pourrait encore obtenir, dans le demi-diamètre solaire, qu'un accroissement d'une seconde au plus; car les observations faites pendant les éclipses totales et en plein soleil montrent que la couche des vapeurs et des gaz n'est pas élevée de plus d'une seconde au-dessus de la photosphère. Le P. Secchi porte cette hauteur à plusieurs secondes, en la déduisant du temps employé par la Lune pour franchir la couche brillante renversée, qui a été évaluée à une ou deux secondes au plus; mais il admet que, dans les éclipses totales, la Lune, en une seconde de temps, avance vers le Soleil de plusieurs secondes d'arc, tandis qu'il est certain qu'elle n'avance que d'une fraction de seconde d'arc.

» Si la chromosphère est impuissante à produire dans nos lunettes un

agrandissement sensible dans le diamètre solaire, elle doit être d'autant plus impuissante à produire dans ce diamètre des variations sensibles d'un jour à l'autre, ou d'une époque à l'autre, comme le suppose le P. Secchi. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur la théorie de la poussée des terres;* Note de M. **J. Curie**, présentée par M. Belgrand.

« M. de Saint-Venant a jugé utile, dans une Note insérée aux *Comptes rendus* (p. 234 de ce volume), de donner les motifs qui ont déterminé, en 1868, une Commission dont il est le seul membre survivant, à refuser son approbation à la théorie de la poussée des terres développée dans un Mémoire que j'ai présenté à cette époque. Tout en regrettant vivement qu'il n'ait pu admettre les conclusions de mon travail, je m'estime heureux de ce que les points sur lesquels je suis en désaccord avec lui soient nettement formulés. L'objet de la présente Note est de répondre à ses objections, et de faire saisir d'une manière encore plus claire, s'il est possible, qu'il ne l'a fait, en quoi consiste la différence qui existe entre la théorie que je propose, théorie avec laquelle les expériences mentionnées dans ma Note du 14 juillet présentent un accord frappant, et l'ancienne théorie considérée comme approximativement équivalente à la *théorie rationnelle* due à M. Maurice Levy.

» Le nœud de la question se trouve, selon moi, dans le moyen par lequel on exprime que le remblai est constitué par un demi-fluide, tel qu'un sable parfaitement sec et dépourvu de cohésion. C'est dans le cas d'un milieu pareil, formé par la superposition d'une multitude de petits corps solides, que je crois qu'il n'est pas permis d'appliquer les remarquables théorèmes de Cauchy, relatifs aux pressions qui s'exercent en un même point d'une masse solide ou fluide. Ces théorèmes supposent, en effet, une parfaite continuité du milieu que l'on considère, tandis que la discontinuité de la matière qui constitue les remblais demi-fluides place ces remblais dans une catégorie à part.

» Ce que je conteste surtout, c'est que, dans un pareil milieu, on puisse, comme le fait Cauchy pour les milieux solides ou fluides, considérer un parallélépipède élémentaire, et établir que les pressions tangentielles dirigées suivant deux axes rectangulaires soient égales.

» J'ajoute qu'il ne faut pas confondre le problème de l'équilibre absolu des différentes parties très-petites dont se compose un remblai et de leur arrangement en vue de cet équilibre avec le problème de l'équilibre d'un revêtement, équilibre dont les conditions varient nécessairement avec la

position de l'arête autour de laquelle le renversement peut se produire. On conçoit sans peine qu'au moment où le renversement devra avoir lieu, les pressions qui s'exercent dans la masse du remblai puissent se répartir pour déterminer ce renversement d'une manière variable avec la forme du revêtement, et différente de celle qui correspond à l'assiette normale du remblai. A part mon objection relative au parallélépipède élémentaire, je serais porté à penser que la théorie de M. Maurice Levy pourrait être celle qui donnerait la répartition réelle des pressions dans le cas d'un système en *équilibre stable*, cas très-différent de celui de *l'équilibre limite du revêtement*.

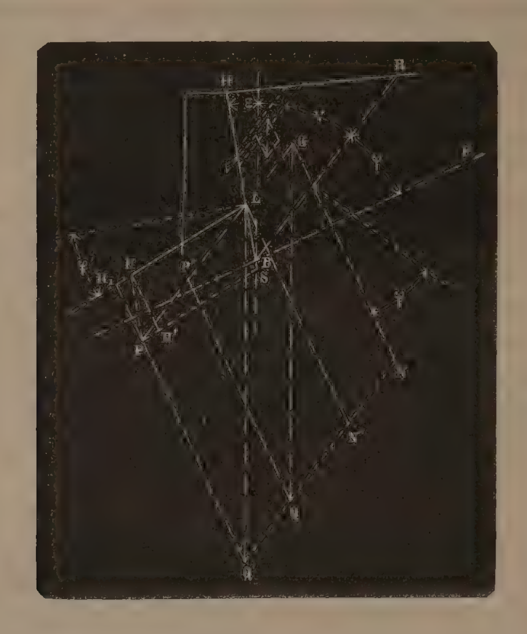
» Nul plus que moi, d'ailleurs, ne considère une théorie rigoureusement rationnelle comme infiniment supérieure à une règle empirique, qui ne saurait trouver sa confirmation que dans les limites mêmes pour lesquelles elle aurait été établie. Sous ce rapport, l'application de ma théorie m'a donné pleine et entière satisfaction, car c'est toujours par une épure préalable que j'ai déterminé les conditions de mes diverses expériences, et ce sont les expériences faites dans les conditions les plus exagérées qui ont le mieux accusé, de prime abord, l'accord avec ma théorie et le désaccord avec l'ancienne théorie.

» Je passe aux deux objections capitales de M. de Saint-Venant.

» Il n'admet pas qu'après avoir décomposé le poids Q du prisme de rupture en deux forces, dont l'une GN est détruite, et dont l'autre GP′ est la poussée primitive que je transporte en LP, je décompose à son tour cette force, de manière que l'une de ses composantes LΠ, qui serait la poussée effective, étant dirigée de manière à faire l'angle φ' avec la normale à la paroi du mur, l'autre composante LS, dirigée dans le sens de la paroi du mur et exerçant son action dans le remblai, puisse être détruite par la réaction du terrain solide. Suivant lui, cette composante LS ou ΠP devrait être décomposée elle-même, au point L, en deux autres, dont l'une égale et parallèle à ΠΠ′ et faisant l'angle φ avec la normale au plan de rupture BR, ou, ce qui revient au même, étant perpendiculaire à BF, serait considérée comme détruite, tandis que l'autre $\Pi\Pi_1$ s'ajouterait à la poussée LΠ pour donner la poussée véritable $L\Pi_1$, à laquelle conduit l'ancienne théorie, et qu'on peut obtenir immédiatement en décomposant le poids Q en deux forces, l'une perpendiculaire à BF, l'autre dirigée suivant $L\Pi_1$.

» Je maintiens que la composante LS peut être intégralement détruite par la réaction du terrain solide sur lequel repose le remblai dont le prisme de rupture fait partie.

» Il n'en serait pas ainsi si le prisme de rupture était un prisme solide; mais, dans le cas d'un demi-fluide, il n'y a rien qui s'y oppose. J'ajoute que c'est là ce qui établit la différence entre la poussée exercée par un demi-fluide et la poussée exercée par un prisme solide, et c'est pour cela que



l'ancienne théorie est, en réalité, applicable au cas d'un prisme de rupture solide.

» La seconde objection de M. de Saint-Venant consiste à ne pas admettre, dans le cas où *la poussée primitive* LP fait, avec la normale à la paroi BH, un angle moindre que l'angle φ' du frottement des terres contre les maçonneries, que ce soit la poussée LP qui agisse réellement contre le mur sans modification nouvelle. Il pense que, dans le mouvement initial de renversement du mur, l'extrémité inférieure de chacune des tranches élémentaires du remblai, comprises entre deux plans parallèles au plan de rupture, tendrait à être soulevée par le frottement développé, par suite du relèvement des différents points de la paroi BH, en contact avec le remblai pendant ce mouvement initial.

» Il y aurait donc, d'après M. de Saint-Venant, à tenir compte de ce frottement. J'admets qu'il en serait ainsi si les tranches élémentaires étaient solides. La réaction du mur, oblique par rapport à la direction de ces

tranches, créerait alors, en quelque sorte, un point d'appui sur lequel elles seraient soutenues.

» Dans le cas d'un demi-fluide, je conteste que les choses puissent se passer de la même manière. Les particules du remblai, en contact direct avec le mur, pourraient bien être entraînées, mais elles seraient immédiatement remplacées par d'autres, de telle sorte que l'état d'équilibre dans lequel ce frottement entrerait en jeu ne pourrait pas s'établir. Il est essentiel de remarquer que, dans ce cas, la *poussée primitive* LP est dirigée au-dessus de la poussée LΠ et qu'elle est par conséquent plus dangereuse. L'équilibre ne pourrait donc s'établir qu'à la condition qu'il y eût mouvement; car, par hypothèse, le frottement dont il s'agit ne peut être développé à l'état statique, puisque la poussée LP fait, avec la normale à la paroi du mur, un angle moindre que φ'. Ce mouvement, d'ailleurs, devrait nécessairement se produire sous l'action de la force LP, plus dangereuse que la force LΠ; c'est donc pour la *poussée primitive* P qu'il est nécessaire et suffisant que les conditions d'équilibre soient remplies. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur la condensation des gaz et des liquides par le charbon de bois. Phénomènes thermiques produits au contact des liquides et du charbon. Liquéfaction des gaz condensés.* Note de M. **Melsens**.

« L'absorption du chlore par le charbon de bois peut aller jusqu'à représenter un poids de chlore égal à celui du charbon. La force condensante du charbon peut servir, en conséquence, à réaliser la liquéfaction des gaz non permanents.

» On sature de chlore sec du charbon placé dans un tube analogue au tube en A de Faraday, les deux extrémités de ce tube en siphon étant scellées ensuite à la lampe, si l'on vient à chauffer la longue branche du tube contenant le charbon, dans un bain-marie d'eau bouillante, et si l'on plonge la courte branche dans un mélange réfrigérant, une quantité considérable de chlore abandonne le charbon pour reprendre l'état gazeux, et, sous l'influence de la pression développée, ce gaz se liquéfie dans la courte branche refroidie.

» J'ai obtenu ainsi plusieurs centimètres cubes de chlore pur liquide. En enlevant le tube du bain-marie, le chlore liquide entre spontanément en ébullition et va de nouveau se condenser sur le charbon pendant que la courte branche se couvre de givre.

» On peut reproduire, pour ainsi dire indéfiniment, cette succession de

phénomènes. Ces expériences, faciles à réaliser dans les Cours publics, permettent à l'auditoire d'en observer les diverses phases (1).

» Bien que je ne puisse considérer mes expériences que comme un essai, je les ai étendues cependant à la liquéfaction d'un assez grand nombre de gaz, absorbés à froid par le charbon et s'en dégageant par une température ne s'élevant pas à plus de 100 degrés C. : le chlore, l'ammoniaque, l'acide sulfureux, l'acide sulfhydrique, l'acide bromhydrique, le chlorure d'éthyle et le cyanogène. Pour tous ces gaz, la liquéfaction peut être démontrée dans les Cours, en exposant l'histoire de ces corps.

» En réfléchissant aux faibles effets thermiques constatés par Pouillet, lors de l'imbibition des matières minérales pulvérulentes par l'eau, l'huile, l'alcool et l'éther acétique, et aux effets, un peu plus forts, constatés lors de l'absorption des mêmes liquides par les matières organisées, je me suis demandé si l'on ne pourrait pas arriver à constater des effets thermiques prononcés, en mettant en contact, avec les cellules du charbon, des liquides sans action sur lui : l'eau, l'alcool, l'éther ordinaire, le sulfure de carbone et le brome.

» L'expérience a dépassé mon attente. En employant le brome liquide, par exemple, l'échauffement est tel que, avec 1 partie de charbon et 7 à 9 parties de brome, l'élévation de température dépasse 30 degrés C., en opérant seulement sur 5 à 10 grammes de charbon.

» En opérant dans des appareils vides d'air, avec du charbon bien débarrassé de gaz à chaud et refroidi dans le vide, l'échauffement dû à l'imbibition du brome serait, sans aucun doute, bien plus considérable encore.

» Les liquides volatils condensés dans les pores du charbon, le brome, l'acide cyanhydrique, le sulfure de carbone, l'éther ordinaire et l'alcool n'en sont pas chassés, ou ne s'en dégagent que partiellement, par une température de 100 degrés C. à la pression ordinaire. J'ai fait l'expérience avec un tube de Faraday, et en opérant comme je l'ai dit pour la liquéfaction des gaz. Un tube, plein de charbon saturé d'alcool, n'en laisse rien distiller à 100 degrés. »

M. le **Secrétaire perpétuel**, en présentant la Note de M. Melsens, met sous les yeux de l'Académie les tubes qu'il lui a fait parvenir et à l'aide

(1) Les résultats précités ont fait l'objet d'une Note déposée au Secrétariat de l'Institut, le 10 février dernier. Le titre seul de cette Communication a été inséré aux *Comptes rendus*.

desquels les principales expériences, la liquéfaction du chlore, du cyanogène, etc., ont été reproduites au laboratoire de l'École Centrale.

La condensation du brome liquide par le charbon, effectuée sur quelques grammes, a donné lieu à une brusque élévation de température, le mélange passant en quelques minutes de 20 à 45 degrés.

CHIMIE MINÉRALE. — *Production par voie sèche de quelques borates cristallisés.* Note de M. A. **Ditte.**

« Lorsqu'on chauffe de l'acide borique avec un oxyde ou un carbonate métallique, on obtient en général des matières vitreuses plus ou moins transparentes, contenant à la fois l'acide et la base; mais ce ne sont pas là des combinaisons définies; leur composition dépend des proportions de matières mises en présence, et leur fusibilité varie avec la quantité d'acide borique qu'elles renferment. Quand on cherche à préparer des borates cristallisés, ayant par suite une composition bien définie, la première difficulté que l'on rencontre tient à la grande fusibilité de ces corps. Dans les circonstances où l'on se place d'habitude pour obtenir des cristaux par voie sèche, ils ne fournissent en effet, le plus souvent, que des masses transparentes, des perles vitreuses, mais sans traces apparentes de cristallisation.

» J'ai pu tourner la difficulté en opérant à température très-basse, et soustrayant les cristaux, dès leur formation, à l'influence de la chaleur. Je me sers à cet effet, comme dissolvant, d'un mélange à équivalents égaux, de chlorures alcalins, qui fond au rouge sombre, et dans lequel j'introduis des borates amorphes ou les éléments du sel que l'on veut obtenir. Le tout est placé dans un creuset de platine chauffé par une lampe à gaz, et plus fortement au fond qu'à la partie supérieure. Dans ces conditions, le fond du creuset étant porté au rouge, une portion du borate se dissout dans la matière en fusion, vient cristalliser vers le haut dans les parties plus froides, et les cristaux formés se réunissent au bord du creuset, où la température n'est qu'à peine celle de fusion des chlorures alcalins. Ils y forment, mélangés à un peu du dissolvant qui se solidifie, une sorte de bourrelet ou de couronne solide qui s'accroît peu à peu. On la détache très-facilement du creuset refroidi; on la traite par l'eau bouillante, qui dissout les chlorures et laisse à l'état de pureté les cristaux obtenus.

» I. *Borates de chaux.* — Une dissolution saturée et bouillante d'acide borique attaque facilement le spath d'Islande, en formant de petites aiguilles de borate de chaux, et les parois du vase, aussi bien que le spath,

se recouvrent, après quelques heures, d'une couche blanche et cristalline de ce sel, qui s'épaissit peu à peu. On arrive au même résultat en substituant au spath le marbre, la craie ou la dolomie; mais le produit est alors mélangé aux impuretés du carbonate de chaux employé. L'aspect de ces mamelons cristallins est comparable à celui du borate de chaux naturel de Toscane, que l'on trouve en croûtes superficielles sur des calcaires, et que Beudant attribue à la double décomposition du borax et de la chaux carbonatée. Je n'ai pu toutefois le produire ainsi : une solution bouillante et saturée de borax n'attaque pas les calcaires à la pression atmosphérique, c'est-à-dire vers 100 degrés. Quoi qu'il en soit, le sel obtenu avec l'acide borique est un borate de chaux hydraté qui renferme $3BoO^3$, CaO, $4HO$, que l'on peut écrire $(2BoO^3, CaO, HO)(BoO^3, 3HO)$, en le regardant comme une combinaison d'acide borique cristallisé avec un borate de chaux analogue au borax. Ce sel perd son eau à 200 degrés et fond en un verre limpide vers 450 degrés environ.

» Quand on l'introduit dans le mélange de chlorures alcalins, en modérant beaucoup le feu, de manière à l'empêcher de fondre, on voit se former rapidement, sur les parois du creuset, un bourrelet de cristaux; s'il fond et se rassemble en une masse vitreuse, ce qui diminue de beaucoup sa surface de contact avec les chlorures, la cristallisation est considérablement ralentie. On obtient, dans ces circonstances, un borate neutre de chaux (I), qui se produit encore (II) quand on traite par les chlorures alcalins du borate précipité, provenant de l'action du borax sur l'azotate de chaux. Il se forme aussi (III) quand, dans les deux opérations qui précèdent, on ajoute au mélange fondu une petite quantité de chlorure de calcium pur; dans ce cas, le bourrelet se forme sur les parois du creuset avec une rapidité extrême et tout est bientôt transformé en cristaux. Il est toujours préférable, et pour la même raison, d'éviter la fusion de la matière au fond du creuset. Voici la composition de ce sel, qui répond à la formule BoO^3, CaO.

	I.	II.		III.		Calculé.
Chaux........	44,57	44,36	44,75	44,86	44,96	44,44
Acide borique...	55,42	55,63	55,24	55,14	55,03	55,56

» Les cristaux sont des prismes quadrilatères, aplatis de manière à présenter souvent la forme de lames, et qui, en s'accolant les uns aux autres, constituent des groupes cannelés; ils sont incolores, transparents, facilement solubles vers 50 degrés dans les acides nitrique et chlorhydrique

étendus de leur volume d'eau, insolubles dans l'acide acétique concentré et bouillant, et très-facilement fusibles.

» Si le chlorure de calcium, ajouté et en grand excès, formait, par exemple, le quart du mélange, la production des cristaux et du bourrelet est des plus rapides, et l'on obtient un nouveau sel renfermant plus de chaux. C'est un borate basique que l'on prépare encore en ajoutant simplement un peu d'acide borique aux trois chlorures fondus dans les proportions suivantes : 2 de chlorure de potassium, 2 de chlorure de sodium, 1 de chlorure de calcium. Ce sel a pour formule $3CaO, 2BoO^3$. Les cristaux prismatiques allongés, striés parallèlement aux arêtes latérales, sont solubles dans les acides autres que l'acide acétique.

» En ajoutant au borate de chaux précipité, ou à celui qui provient de l'action de l'acide borique dissous sur le spath calcaire, le tiers environ de son poids d'acide borique fondu, on obtient, par la cristallisation dans les chlorures, des aiguilles longues, soyeuses, légères, souvent accolées en pinceaux délicats ou en groupes plus épais. Les cristaux (I) terminés par une face inclinée sur les arêtes latérales sont du sesquiborate de chaux $2CaO, 3BoO^3$; on l'obtient directement en fondant de l'acide borique en excès avec de la chaux ; après refroidissement on trouve une masse blanche, fibreuse, formée de grandes aiguilles plates, nacrées, nettement séparée de l'acide borique excédant, et dont on extrait sans difficulté de grandes lames brillantes, solubles dans les acides (II). Voici la composition de ce sel :

	I.		II.	Calculé.
Chaux	34,66	34,68	34,34	34,78
Acide borique	65,33	65,31	65,60	65,22

» Enfin, lorsque, au lieu d'une petite quantité d'acide borique, on en met un grand excès, la cristallisation s'opère avec une lenteur extrême. Au bout de six ou huit heures, on n'obtient que quelques décigrammes de cristaux aplatis, solubles, même à froid, dans l'acide nitrique et formés de biborate de chaux.

» II. *Borates de strontiane.* — Le carbonate de strontiane est attaqué, comme celui de chaux, par une solution bouillante d'acide borique, et donne un sel qui se dépose en mamelons cristallins. Si l'on introduit ce corps, ou le borate provenant de l'action du borax sur le nitrate de strontiane, dans le mélange de chlorures alcalins, il ne fond pas comme le sel de chaux correspondant, et se transforme en cristaux de biborate de strontiane. On obtient le même sel en ajoutant au mélange un grand excès de

chlorure de strontium, qui ne joue en aucune façon ici le rôle du chlorure de calcium dans les expériences précédentes.

» Quand on fait arriver à la partie supérieure du creuset qui contient ce mélange de chlorures alcalins et de chlorure de strontium un courant de vapeur d'eau, le bourrelet très-volumineux qui se produit ne renferme que des cristaux du même sel; il contient :

	I.	II.		III.	Calculé.
Strontiane......	42,66	42,69	42,44	42,52	42,62
Acide borique...	57,33	57,31	57,55	57,48	57,38

» Ce biborate de strontiane, $SrO, 2BoO^3$, est en aiguilles longues, fines et minces, assemblées en pinceaux, et solubles, à froid, dans l'acide azotique.

» Si l'on répète les expériences qui précèdent en ajoutant de la strontiane caustique en excès, on n'obtient plus des aiguilles fines, mais des prismes à quatre pans, épais, plus volumineux et couverts de stries; ils sont terminés souvent par un pointement, et se dissolvent bien dans les acides; leur composition montre que c'est là le sesquiborate de strontiane $2SrO, 3BoO^3$.

» Un mélange, à équivalents égaux, d'acide borique et de strontiane caustique, fortement chauffé dans un creuset de charbon, laisse un résidu solide au-dessus duquel est une matière fondue. Celle-ci devient, en se refroidissant, une masse couverte d'aiguilles brillantes, qui, traitée dans le mélange de chlorures alcalins avec un peu de chlorure de strontium, cristallise très-facilement. Les cristaux, assez gros, courts, striés et terminés par un pointement, sont du borate neutre de strontiane, BoO^3, SrO.

» Enfin, si cette dernière opération se fait en présence d'un excès de strontiane caustique, les cristaux prismatiques, aplatis, accolés les uns aux autres, que l'on obtient, sont fort petits; ils sont colorés en jaune par des traces d'oxyde de fer et constituent un borate basique analogue à celui de chaux décrit précédemment; sa formule est $3SrO, 2BoO^3$.

» Ce sel, comme le précédent, se dissout facilement, à froid, dans les acides étendus autres que l'acide acétique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur l'acide tribromacétique;* par M. H. Gal.

« Dans l'étude que j'ai faite, en 1863, des dérivés bromés du bromure d'acétyle (1), j'eus occasion de préparer une certaine quantité d'acide tri-

(1) *Comptes rendus*, t. LVI, p. 1257.

bromacétique et d'indiquer quelques propriétés de ce nouveau composé. Le procédé dont je fis usage à cette époque est d'une application difficile; désireux de me procurer cette substance en plus grandes proportions pour des recherches ultérieures, j'ai pensé à oxyder le bromal hydraté par l'acide azotique fumant. M. A. Clermont ayant obtenu, par un procédé analogue, l'acide trichloracétique en grande quantité, il y avait lieu d'espérer que l'action de cet oxydant sur l'hydrate de bromal conduirait à un résultat analogue; c'est en effet ce que l'expérience a démontré.

» Le bromal hydraté se dissout dans l'acide nitrique fumant en produisant un abaissement considérable de température. Lorsque la dissolution est complète et qu'on soumet le liquide à l'action de la chaleur, il ne tarde pas à se dégager des vapeurs rutilantes qui deviennent de plus en plus abondantes; il est même nécessaire d'enlever la source de chaleur pour éviter une réaction trop vive; l'attaque se continue d'elle-même. Lorsqu'il ne se produit plus de vapeurs nitreuses, on abandonne au refroidissement la liqueur qui se prend en une masse cristalline. Les cristaux sont jetés sur un entonnoir; lorsqu'ils sont bien égouttés, il suffit de les redissoudre dans de l'eau froide, et d'abandonner la dissolution à une lente évaporation pour obtenir l'acide tribromacétique tout à fait pur. Celui-ci se présente alors sous la forme de prismes obliques à base rhombe, de fort grande dimension. Ce corps n'est pas déliquescent et peut se conserver à l'air libre.

» L'analyse de ce produit a fourni les résultats suivants :

$2^{gr},180$ de matière, brûlés par l'oxyde de cuivre, ont donné naissance à 0,680 d'acide carbonique et à 0,075 d'eau.

0,201 de substance, chauffés avec la chaux vive, ont produit, avec l'azotate d'argent, un précipité de 0,414 de bromure de ce métal.

» Ces nombres conduisent à la composition centésimale suivante :

C.................	8,5
H.................	0,37
Br................	87,6

» L'acide tribromacétique exige :

C.................	8,7
H.................	0,33
Br................	87,5

» Cet acide s'éthérifie avec la plus grande facilité; il suffit de le chauffer avec l'alcool pour obtenir, immédiatement après l'addition d'une quantité convenable d'eau, un produit plus lourd que ce liquide et qui n'est autre que l'éther tribromacétique.

» En présence des alcalis et sous l'action de la chaleur, le nouvel acide se décompose rapidement en donnant naissance, comme je l'ai déjà indiqué, à du bromoforme et à du carbonate de la base employée, d'après l'équation

$$C^4HBr^3O^4 + 2(MO, HO) = C^2HBr^3 + 2(MO, CO^2) + 2HO.$$

» Cette réaction est tout à fait comparable à celle que fournit l'acide trichloracétique dans les mêmes circonstances, et que M. Dumas a fait connaître depuis longtemps.

» L'acide tribromacétique est un acide très-énergique; on peut cependant le toucher sans inconvénient avec les doigts lorsqu'il est bien sec; il n'en est plus de même lorsqu'il est humide : il détermine alors sur les points de la peau où le contact a lieu une forte inflammation qui amène le soulèvement de l'épiderme.

» Les sels que forme cet acide ont une grande tendance à cristalliser. J'ai obtenu, entre autres, un sel de baryte sous la forme de longues aiguilles ayant plusieurs centimètres de longueur, et un sel de cuivre constitué par des prismes volumineux, qui paraît isomorphe avec l'acétate de ce métal. L'étude de ces composés et des autres tribromacétates fera l'objet d'une prochaine Communication. »

CHIMIE. — *Réclamation de priorité, au sujet de l'action du gaz ammoniac sur le nitrate d'ammoniaque;* par M. E. Divers.

« Je trouve dans le *Chemical News* du 13 juin un Extrait, d'après les *Comptes rendus* du 12 mai 1873, d'un Mémoire de M. F.-M. Raoult, traitant de l'action du gaz ammoniacal sur le nitrate d'ammoniaque.

» J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie un exemplaire d'un Mémoire sur le même sujet, qui a été présenté à la *Royal Society* de Londres, le 29 octobre 1872, lu le 9 janvier 1873, et publié en Extrait dans le n° 141 de ses *Proceedings*, et maintenant, sans doute, en entier dans ses *Transactions*. Je crois avoir devancé M. Raoult, et je prie l'Académie de vouloir bien me permettre de réclamer l'honneur de la découverte de l'action du gaz ammoniacal sur le nitrate d'ammoniaque. »

EMBRYOGÉNIE. — *Développement des Batraciens. Note sur les embryons de l'*Hylodes martinensis. Extrait d'une Lettre de M. Bavay.

« Une grande sécheresse, qui depuis longtemps désolait la colonie en suspendant la végétation, empêchait aussi la ponte de mes Batraciens. Je

n'avais pu rassembler tous les degrés de leur évolution et former la série que je jugeais nécessaire pour lever les doutes émis sur la véracité de mon récit. Aujourd'hui seulement, j'ai pu me procurer des œufs à la veille d'éclore; mais la simple opération de leur immersion dans la glycérine n'a pas eu un succès complet : une partie des jeunes animaux sont sortis quand j'ai saisi les œufs, une autre partie ont brisé leurs enveloppes dans les convulsions de l'agonie, de sorte que l'on ne trouvera dans le tube ci-joint que fort peu d'œufs contenant encore leurs embryons-larves.

» Presque tous ont encore de légers vestiges de queue, soit que l'éclosion ait été un peu prématurée, soit aussi que j'aie mal vu en affirmant qu'ils sortent de l'œuf parfaitement dépourvus de cet appendice. On ne le distingue pas, en effet, sur l'animal sorti normalement de l'œuf et vivant. Il faut peut-être que ce vestige membraneux soit durci et soutenu par la glycérine pour être visible.

» Je crains que les branchies ne soient pas bien visibles dans certains échantillons; le sang, ayant perdu sa couleur, ne les rend plus assez opaques.

» D'ailleurs, si tous les œufs sont gonflés par l'absorption de la glycérine, les parties de l'embryon sont très-racornies par cet agent conservateur. »

« M. Chasles présente à l'Académie, de la part de M. le prince B. Boncompagni, plusieurs livraisons du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche :* livraisons de décembre 1872, janvier et février 1873. Le numéro de décembre contient la suite de la publication de M. Steinschneider sur les mathématiciens arabes, d'après un ouvrage inédit de Bernardino Baldi, que j'ai eu l'honneur de signaler à l'Académie dans notre séance du 28 juillet dernier. Nous citerons, dans le numéro de janvier 1873, un écrit du P. Timoteo Bertelli, Barnabite, sur les Recherches relatives aux petites oscillations du pendule, faites dans le cours du XVIIe siècle. Il y est fait mention naturellement de la belle expérience de notre regretté confrère Foucault. Puis se trouve un manuscrit inédit de Galilée, en la possession de M. le prince Boncompagni. Ce sont des Notes adressées par Galilée à J.-B. Morin, au sujet de son ouvrage de 1631 sur la question du mouvement ou de l'immobilité de la Terre. Ces Notes de Galilée sont précédées de recherches historiques et bibliographiques du très-zélé et savant éditeur du *Bullettino.* On trouve dans le numéro de février une Lettre de M. Guido Vimercati sur la première idée des chaudières tubulaires, et quelques remarques de M. Bouchon Brandely sur l'*Histoire*

des Mathématiques chez les Arabes, du Dr Hankel, et les Notes y relatives de M. Steinschneider. Ce cahier se termine par une Table fort étendue des publications mathématiques les plus récentes dans tous les pays. »

La séance est levée à 6 heures un quart. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 septembre 1873, les ouvrages dont les titres suivent :

Recherches sur la nature de la kyestéine; par M. A. BÉCHAMP. Montpellier, typ. Boehm, sans date; br. in-8°. (Extrait du *Montpellier médical.*)

Les Microzymas, la Pathologie et la Thérapeutique; par M. A. BÉCHAMP. Montpellier, typ. Boehm, sans date; br. in-8°.

Des Microzymas des organismes supérieurs; par MM. A. BÉCHAMP *et* A. ESTOR. Montpellier, typ. Boehm, 1870; br. in-8°. (Extrait du *Montpellier médical.*)

Du rôle des organismes microscopiques de la bouche (ou de Leuwenhoeck) dans la digestion en général, et particulièrement dans la formation de la diastase salivaire; par MM. BÉCHAMP, ESTOR *et* SAINTPIERRE. Montpellier, typ. Boehm, 1867; br. in-8°. (Extrait du *Montpellier médical.*)

Annuaire spécial des vétérinaires militaires, années 1873-1874. Paris, E. Donnaud, 1873; br. in-8°.

La question du tonnage. Note sur la nouvelle base de perception des droits du canal de Suez; par M. MOURETTE. Paris, imp. A. Pougin, 1872; br. in-8°.

On the quadrature of the circle, A. D. 1580-1620; *by* J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

On the evaluation in series of certain definite integrals; by J.-W.-L. GLAISHER. London, 1872; br. in-8°.

On the form of the cells of bees; by J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

On functions with recurring derivatives; by J.-W.-L. GLAISHER, London, sans date; opuscule in-8°.

On certain series for π; *by* J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

On a deduction from von Staudt's property of Bernoulli's numbers; by J.-W.-L. GLAISHER. London, sans date; br. in-8°.

On the rejection of discordant observations; by J.-W.-L. GLAISHER. London, sans date; br. in-8°.

On early logarithmic Tables, and their calculators; by J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

On the progress to accuracy of the logarithmic Tables; by J.-W.-L. GLAISHER. London, sans date; br. in-8°.

Arithmetical identities; by J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

On Arithmetical irrationality; by J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

Remarks on certain series occurring in a paper « On the deduction of series from infinite products », p. 138-142; *by* J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

Remarks on logarithmic and factor Tables, with special reference to Mr Drach's suggestions; by J.-W.-L. GLAISHER. London, 1873; br. in-8°.

Results of astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory Oxford in the year 1870, *etc.;* vol. XXX. Oxford, J. Parker and C°, 1873; in-8°, relié.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 septembre 1873, les ouvrages dont les titres suivent :

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève; t. XXIII, 1re partie. Genève, Cherbuliez et Georg, 1873; in-4°.

Annales de la Société linnéenne de Lyon, année 1872; nouvelle série, t. XIX. Paris, Savy, 1872; grand in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de Lyon; 4e série, t. III, 1870. Lyon, imp. Pitrat; Paris, Savy, 1871; grand in-8°.

Société scientifique et littéraire d'Alais, année 1872; 2e Bulletin. Alais, typ. Martin, 1873; in-8°.

Bulletin de la Société agricole et industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire; 1872, nos 4, 5, 6, juillet à décembre; 1873, 1er et 2e trimestre. Angers, Barassé, 1872-1873; 2 br. in-8°. (2 exemplaires.)

Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, année 1873; XXVIIe volume. Auxerre, au Secrétariat de la Société; Paris, Masson et Durand, 1873; in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Lettres et Arts d'Arras; 2e série, t. V. Arras, A. Courtin, 1873; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts du département de la Haute-Saône; 3e série, n° 4. Vesoul, imp. Suchaux, 1873; in-8°.

Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales; t. XX. Perpignan, imp. Latrobe, 1873; in-8°.

Société de Médecine légale de Paris. Bulletin; t. II, 2e fascicule. Paris, J.-B. Baillière, 1870-1872; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Reims; 1873, t. VIII, n° 39. Reims, H. Gérard; Paris, Lacroix, 1873; in-8°.

M. MALAPERT. *Le printemps perpétuel en France et en Angleterre*. Paris, A. Lemerre, 1873; br. in-8°. (2 exemplaires.)

La rage au point de vue physiologique; par le colonel E. BELLEVILLE. Toulouse, Meissonnier; Paris, Savy, 1873; br. in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.*)

Métallothérapie. Du cuivre contre le choléra au point de vue prophylactique et curatif; par V. BURQ. Paris, G. Baillière, 1867; in-8°.

Métallothérapie. Du cuivre contre le choléra. Rapport officiel de M. le Dr VERNOIS *sur l'immunité cholérique des ouvriers en cuivre. Instruction pour le traitement préservatif et curatif; par* le Dr V. BURQ. Paris, G. Baillière, sans date; br. in-8°.

(Ces deux derniers ouvrages sont adressés par l'auteur au Concours Bréant, 1874.)

Atti della reale Accademia dei Lincei, compilati dal Segretario; t. XXVI, anno XXVI. Roma, tip. delle Belle-Arti, 1873; in-4°. (2 exemplaires.)

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 septembre 1873, les ouvrages dont les titres suivent :

Société des Agriculteurs de France. Liste générale des Membres par ordre alphabétique et par département, arrêtée au 1er juillet 1873. Paris, au siége de la Société, 1873; in-8°.

Comptes rendus des travaux de la Société des Agriculteurs de France. Quatrième session générale annuelle; t. IV. Annuaire de 1873. Paris, au siége de la Société, 1873; in-8°.

La matière médicale chez les Chinois; par M. le Dr J.-L. SOUBEYRAN *et* M. DABRY DE THIERSANT; *précédée d'un Rapport à l'Académie de Médecine de Paris, par* M. le prof. GUBLER. Paris, G. Masson, 1874; in-8°. (Présenté par M. le Baron Larrey et renvoyé à l'examen de M. Dumas.)

Du choléra observé en Cochinchine et de son traitement; par le Dr ARMAND. Paris, V. Masson, 1865; br. in-8°. (Présenté par M. le Baron Larrey.)

Mémorial de l'Officier du Génie; n° 21, 2e série, t. VI. Paris, Gauthier-Villars, 1873; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. le général Morin.)

Revue d'Artillerie; 1re année, t. II, 6e liv., septembre 1873. Paris et Nancy, Berger-Levrault, 1873; in-8°. (Présenté par M. le général Morin.)

L'osmose et ses applications industrielles, etc.; par M. DUBRUNFAUT. Paris, Gauthier-Villars, 1873; in-8°, avec planches.

De la régénération des organes et des tissus en physiologie et en chirurgie; par J.-N. DEMARQUAY. Paris, J.-B. Baillière, 1874; grand in-8°. (Présenté par M. le Baron Cloquet, pour le Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, 1874.)

J.-B.-V. SALLE. *Recherches sur la nature des affections typhoïdes du cheval.* Paris, Donnaud, 1873; 1 vol. in-12. (Présenté par M. Bouley.)

Histoire naturelle des oiseaux-mouches ou colibris constituant la famille des Trochilidés; par E. MULSANT et feu E. VERREAUX. Lyon, au Bureau de la Société linnéenne, 1873; in-4°, avec planches. (Présenté par M. Milne Edwards.)

BOURCHANI. *Nouveau procédé de vidange par le vide dit* hydro-atmosphérique. Paris, imp. Lefèvre, 1873; opuscule in-4°.

Métaphysique du Calcul différentiel; par J. COFFIN. Saint-Pol, imp. Warmé, 1853; opuscule in-8°.

Note sur une formule de M. Botesu, de Jassy (Roumanie); par E. CATALAN. Sans lieu ni date; opuscule in-8°.

Les Merveilles de l'Industrie; par L. FIGUIER; 9e série : *Le soufre et l'acide sulfurique.* Paris, Furne, 1873; grand in-8°, illustré.

Station agronomique du Nord. Bulletin des analyses effectuées pour l'agri-

culture; par M. Corenwinder; 3e et 4e séries, nos 21 à 40. Lille, imp. Castiaux-Richez, br. in-8°.

Géodésie au décimal; par E. Macé. Nantes, lith. Rondet, 1868; opuscule in-32.

Sulle esposizioni industriali con alcune considerazioni intorno alle cause che possono influire sul progresso delle industrie, etc.; da G. Arnaudon. 1870, Firenze, Torino, Milano, Paravia e Comp.; in-8°. (Présenté par M. Chevreul.)

Sulla classificazione, contrasto ed armonia dei colori ed applicazioni alle arti del cav. G. Arnaudon. Torino, sans date. (Estratto dall' *Enciclopedia di Chimica.*) (Présenté par M. Chevreul.)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1873.

Annales de Chimie et de Physique; octobre 1873; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; septembre 1873; in-8°.

Annales du Génie civil; septembre 1873; in-8°.

Annales industrielles; nos 36 à 39, 1873; in-4°.

Association française contre l'abus du tabac; n° 3, Ve année, 1873; in-8°.

Association Scientifique de France; Bulletin hebdomadaire, nos des 7, 14, 21, 28 septembre 1873; in-8°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse; n° 189, 1873; in-8°.

Bulletin international de l'Observatoire de Paris; août, nos 10 à 14, 16, 31; septembre, nos 1 à 13, 1873; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 8, 1873; in-8°.

Bulletin de la Société Botanique de France; Comptes rendus, n° 1, 1873; in-8°.

Bulletin de la Société académique d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers; nos 178 à 180, 1873; in-8°.

Bulletin des séances de la Société entomologique de France; nos 10, 11 et 12, 1873; in-8°.

Bulletin des séances de la Société centrale d'Agriculture de France; n° 8, 1873; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; octobre 1873; in-4°.

Bulletin de la Société de Géographie; juillet 1873; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; n° 8, 1873; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; n° 3, 1873; in-8°.

Bulletin de Statistique municipale; décembre 1872; in-4°.

Bulletin général de Thérapeutique; nos des 15 et 30 septembre 1873; in-8°.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de Paris; n° 9, 1873; in-8°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto, n° 2, t. VII, 1873; in-4°.

Chronique de l'Industrie; nos 83 à 87, 1873; in-4°.

Gazette médicale de Bordeaux; nos 17 et 18, 1873; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; nos 101 à 114, 1873; in-4°.

Gazette médicale de Paris; nos 36 à 39, 1873; in-4°.

Gazette de Joulin, nos 23 et 24, 1873; in-8°.

Iron, nos 34 à 37, 1873; in-4°.

Journal de la Société centrale d'Horticulture; juillet et août 1873; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire militaire; juillet, août, septembre, 1873; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nos 36 à 39, 1873; in-8°.

Journal de l'Agriculture; nos 230 à 233, 1873; in-8°.

Journal de l'Éclairage au Gaz; nos 17 et 18, 1873; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; septembre 1873; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; 30 septembre, 1873; in-8°.

Journal des Fabricants de Sucre; nos 21 à 24, 1873; in-folio.

Journal de Physique théorique et appliquée; septembre, 1873; in-8°.

Journal médical de la Mayenne; n° 6, 1873; in-8°.

Le Rucher du sud-ouest; nos 5 et 6, 1873; in-8°.

La Revue scientifique; nos 10 à 13, 1873; in-4°.

L'Abeille médicale; nos 36 à 39, 1873; in-4°.

L'Aéronaute; juillet et août, 1873; in-8°.

L'Art dentaire; septembre, 1873; in-8°.

L'Art médical; septembre, 1873; in-8°.

Le Gaz; n° 3, 1873; in-4°.

Le Messager agricole; n° 8, 1873; in-8°.

Le Moniteur de la Photographie; nos 18 et 19, 1873; in-4°.

Le Moniteur scientifique-Quesneville; septembre, 1873; gr. in-8°.

Le Mouvement médical; nos 36 à 39, 1873; in-4°.

Les Mondes; t. XXXII, nos 1 à 4, 1873; in-8°.

La Nature; nos 14 à 17, 1873; in-4°.

La Tribune médicale; nos 264 à 267, 1873; in-4°.

Magasin pittoresque; septembre 1873; in-4°.

Marseille médical; nos 8 et 9, 1873; in-8°.

Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme; livr. 4, 1873; in-8°.

Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani; juin 1873; in-4°.

Nachrichten.... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue*; nos 18 à 24, 1873; in-12.

Nouvelles Annales de Mathématiques; septembre 1873; in-8°.

Proceedings of the London mathematical Society; nos 58 et 59, 1873; in-8°.

Recueil de Médecine vétérinaire; n° 8, 1873; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; nos 17 et 18, 1873; in-8°.

Revue agricole et horticole du Gers; août et septembre 1873; in-8°.

Revue d'Artillerie; septembre 1873; in-8°.

Revue bibliographique universelle; septembre 1873; in-8°.

Revue des Eaux et Forêts; septembre 1873; in-8°.

Revue des Sciences naturelles; t. II, n° 2, 1873; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 19, 1873; in-8°.

Revue hebdomadaire de Chimie scientifique et industrielle; nos 32 à 36, 1873; in-8°.

Revue maritime et coloniale; septembre 1873; in-8°.

Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche; Napoli, n° 8, 1873; in-4°.

Société des Ingénieurs civils; n°s 15, 16, 1873; in-8°.

Société entomologique de Belgique; n° 90, 1873; in-8°.

Société linnéenne du nord de la France; Bulletin mensuel, n°s 10 à 12, 1873; in-8°.

The Food Journal; n° 44, 1873; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 29 septembre 1873.)

Page 682, ligne 2, *au lieu de* 1871, *lisez* 1821.
ligne 7, *au lieu de* couloir, *lisez* conduit.

Observations météorologiq. faites a l'Observatoire de Montsouris. — Sept. 1873.

Dates.	Hauteur du baromètre à midi.	Thermomètres du jardin. Minima.	Maxima.	Moyennes.	Thermomètres du pavillon (1). Minima.	Maxima.	Moyennes.	Excès sur la moyenne normale de chaque jour.	Température moyenne du sol à 0m,02.	à 0m,10.	à 0m,30.	à 1m,00.	Thermomètres conjugués dans le vide (T' − t).	Tension de la vapeur (moyenne du jour).	État hygrométrique (moyenne du jour).	Électricité atmosphérique.	Ozone.
		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o				
1	754,6	15,4	21,8	18,6	15,9	22,2	19,0	1,8	17,2	18,2	18,5	18,8	4,7	10,99	76	»	7,0
2	753,5	11,1	22,1	16,6	11,8	21,2	16,5	-0,7	15,4	17,1	18,1	18,7	7,4	8,89	74	»	9,0
3	751,8	8,1	20,4	14,3	8,3	20,2	14,3	-2,6	14,2	16,1	17,3	18,6	10,5	7,88	71	»	7,5
4	758,1	8,8	17,9	13,4	9,1	18,5	13,8	-3,1	14,0	15,6	16,9	18,4	9,5	8,56	78	»	7,5
5	756,4	8,1	17,4	12,8	8,2	17,4	12,8	-4,1	13,6	15,1	16,6	18,2	7,6	7,48	70	»	11,0
6	754,1	8,1	17,9	13,0	8,2	18,3	13,3	-3,5	13,5	14,8	16,1	18,0	5,8	6,99	71	»	6,0
7	753,5	4,3	18,9	11,6	4,7	18,4	11,6	-5,0	12,7	14,1	15,5	17,8	10,1	6,59	68	»	10,0
8	750,9	9,5	17,0	13,3	10,1	17,4	13,8	-2,8	12,8	14,3	15,3	17,5	4,5	8,73	80	»	9,5
9	755,3	6,0	18,1	12,1	6,1	18,2	12,2	-4,4	13,0	13,9	15,0	17,3	4,1	8,81	75	»	5,5
10	753,0	11,6	20,4	15,5	11,9	20,4	16,2	-0,3	14,1	15,0	15,4	17,2	6,0	8,86	72	»	5,0
11	753,4	11,3	20,6	16,0	11,4	20,6	16,0	0,2	15,5	15,9	15,6	17,0	3,5	11,63	87	»	9,5
12	755,3	11,5	14,1	12,8	12,0	14,1	13,1	-2,3	14,4	15,3	15,8	16,9	2,3	9,63	87	»	5,0
13	751,5	12,1	20,6	16,4	12,1	20,2	16,2	0,6	15,3	15,8	15,8	16,9	3,3	11,70	90	»	4,0
14	749,6	11,6	18,0	14,9	12,1	17,4	14,8	-0,7	13,4	14,9	15,8	16,8	3,8	9,28	83	»	16,0
15	743,4	10,4	16,5	13,5	10,6	16,4	13,5	-2,3	11,5	13,1	14,8	16,7	2,8	8,12	76	»	18,0
16	750,7	9,1	17,4	13,3	9,3	17,7	13,5	-2,2	12,2	13,2	14,2	16,6	5,9	8,47	82	»	17,5
17	753,3	10,0	18,9	14,5	10,1	18,6	14,4	-1,6	14,5	14,5	14,5	16,4	3,1	11,65	89	»	12,5
18	756,8	13,7	20,6	17,2	13,9	20,8	17,4	1,6	15,5	15,8	15,5	16,3	5,7	10,75	79	»	12,0
19	761,3	9,9	20,0	15,0	10,1	19,2	14,7	-0,7	14,5	15,3	15,6	16,2	9,5	9,15	78	»	7,5
20	761,2	10,0	24,0	17,0	10,3	23,6	17,0	2,2	16,0	16,2	15,8	16,2	8,3	11,69	83	»	8,5
21	762,2	13,3	19,3	16,3	13,4	18,5	16,0	1,2	15,9	16,4	16,3	16,3	4,8	10,56	82	»	2,0
22	765,6	10,5	15,5	13,0	10,9	15,4	13,2	-1,7	12,9	14,4	15,7	16,3	4,9	7,10	70	»	5,5
23	764,0	6,7	15,8	11,3	6,8	15,4	11,1	-3,4	11,7	13,0	14,4	16,3	8,8	6,26	69	»	0,0
24	761,3	6,7	17,1	11,9	7,1	17,0	12,1	-2,9	12,5	13,3	14,1	16,1	9,3	7,69	76	»	2,5
25	760,0	5,5	19,6	12,6	6,0	18,7	12,4	-2,5	12,4	13,5	14,1	15,9	9,7	7,72	75	»	0,5
26	759,6	6,3	21,1	13,7	6,9	20,4	13,7	-0,8	12,5	13,3	14,1	15,7	9,6	8,07	73	»	1,0
27	755,8	6,2	22,9	14,6	6,8	22,7	14,8	0,4	13,7	14,1	14,1	15,5	9,3	10,42	84	»	3,0
28	755,1	8,8	24,8	16,8	9,2	24,9	17,0	2,6	15,8	15,7	15,0	15,5	9,0	11,03	78	»	6,0
29	757,8	12,9	16,2	14,6	13,0	16,1	14,6	0,2	15,3	15,6	15,4	15,5	1,4	11,28	90	»	7,0
30	757,6	14,2	20,6	17,4	14,3	19,8	17,0	2,7	16,0	16,2	15,7	15,5	6,2	11,89	89	»	0,5
Moy.	756,1	9,7	19,2	14,5	10,0	19,0	14,5	-1,1	14,1	15,0	15,6	16,8	6,4	9,26	78	»	7,2

(1) Par suite de réparations au Bardo, les thermomètres de la terrasse ont été transportés dans le parc où ils sont placés au nord de l'un des pavillons.

Observations météorologiq. faites a l'Observatoire de Montsouris. — Sept. 1873.

DATES.	MAGNÉTISME TERRESTRE. Observation de 9 heures du matin.			PLUIE.		ÉVAPORATION.	VENTS.			NÉBULOSITÉ.	REMARQUES.
	Déclinaison.	Inclinaison. (B).	Intensité.	à 0m,10 du sol.	à 1m,80 du sol.		Direction générale à terre	Vitesse moyenne en kilom., par heure, à terre.	Direction des nuages.		
	° ′	° ′		mm	mm	mm		k			
1	17.39,9	65.29,0	»	0,4	0,4	2,3	SO	7,8	SO	0,8	»
2	36,1	»	»	0,7	0,7	2,1	OSO	4,0	OSO	0,5	»
3	35,9	35,0	»	»	»	2,9	O	4,2	O	0,5	Rosée très-abondante le matin.
4	34,9	»	»	1,0	0,9	2,5	ONO	3,8	SO-NO	0,6	Pluie à 11h 20m du matin.
5	37,9	26,9	»	0,3	0,1	3,3	NNO	4,9	NNO	0,7	Brumes et pluies le matin.
6	33,2	17,1	»	»	»	3,0	NNO	3,2	NO	0,7	Brume épaisse le matin.
7	33,4	»	»	»	»	3,3	SSO	4,7	NO-SO	0,7	Halo à 3h 15m.
8	34,1	»	»	7,1	6,7	1,6	O	7,0	SO-NO	0,8	Pluies ass. fortes à 6h m. et à 6h s.
9	36,2	»	»	0,8	0,8	2,7	SSO	8,8	SO	1,0	Petites pluies le soir.
10	36,0	23,0	»	1,4	1,1	3,9	SO	11,5	ONO	0,8	Pluies fines dans la matinée.
11	35,1	30,2	»	17,7	16,3	0,7	variable.	6,7	OSO	1,0	Bourr. et forte averse à midi 30.
12	33,6	33,2	»	2,9	2,7	0,7	NO-NE	3,4	SO-NO	1,0	Pluv. tout le jour, éclairs le soir.
13	31,8	26,7	»	2,2	2,1	0,8	très-var.	4,1	SO	0,9	Brum., pluv., écl. le soir au S.-E.
14	(a)	27,3	»	9,5	8,9	1,4	SO	6,9	SSO	0,7	Pluv., première bourr. à 6h soir.
15	31,2	26,8	»	5,1	4,6	3,5	SO	19,5	OSO	1,0	Temps à grains.
16	26,0	30,3	»	4,2	3,5	2,3	O	9,9	SSO-NO	0,8	Quelq. cirrus du N.-E. dès 6h s.
17	26,0	25,0	»	0,7	0,7	1,5	SO	9,3	SO	1,0	Continuellement pluvieux.
18	27,0	»	»	4,1	3,8	2,2	SO	8,7	SO-ONO	0,8	Pluie assez forte vers 6h 30m s.
19	25,9	34,5	»	»	»	2,3	SO	4,2	ONO	0,3	»
20	(b) 26,1	27,0	»	»	»	1,8	SO	2,8	SO	0,3	Brouill. et forte rosée dès 11h s.
21	24,9	35,0	»	»	»	2,5	NO-NNE	7,7	NNO	0,9	Très-vaporeux, brumeux.
22	23,1	19,0	»	0,1	0,1	6,6	NE	16,5	NE	0,5	Courants supér. revenus au S.-O.
23	25,1	21,5	»	0,2	0,2	5,0	NE	12,3	»	0,2	»
24	19,1	21,0	»	»	»	3,2	ENE	9,7	ENE	0,0	»
25	18,1	24,9	»	»	»	2,2	ENE	2,4	»	0,0	Ciel un peu voilé.
26	18,3	26,5	»	»	»	2,2	ENE	1,0	»	0,0	Rosée assez forte le matin.
27	16,1	24,0	»	»	»	1,4	E	1,0	SSO	0,2	Rosée très-abondante le matin.
28	16,9	30,0	»	»	»	2,4	variable.	2,9	SO-NO	0,3	»
29	19,1	»	»	»	»	1,2	N	3,8	»	1,0	Brumes persistantes.
30	19,1	37,0	»	»	»	0,9	E	1,1	»	0,7	Rosée le soir.
Moyen. ou totaux.	17.28,3	65.27,4	»	58,4	53,6	72,4		6,5		0,62	

(a) Perturbations. — (b) Perturbations dans la soirée. — (B) Chacun de ces nombres est la moyenne de dix lectures faites à la boussole de Gambey, propre aux déterminations absolues. Ces lectures suffisent pour obtenir la valeur moyenne mensuelle.

Observations météorologiques faites a l'Observatoire de Montsouris. — Sept. 1873.

Résumé des observations régulières.

	6h M.	9h M.	Midi.	3h S.	6h S.	9h S.	Minuit.	Moy.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Baromètre réduit à 0°	755,90	756,32	756,05	755,55	755,65	756,13	756,07	755,92 (1)
Pression de l'air sec	747,00	746,54	746,71	745,87	746,06	746,46	746,86	746,66 (1)
	o	o	o	o	o	o	o	o
Thermomètre à mercure (jardin)	10,82	14,52	17,31	17,73	15,34	13,36	12,12	13,90 (1)
» (pavillon)	11,11	15,01	17,44	17,82	15,32	13,49	12,11	14,00 (1)
Thermomètre à alcool incolore	10,65	14,25	17,02	17,54	15,22	13,25	12,01	13,73 (1)
Thermomètre électrique à 29^m	»	»	»	»	»	»	»	»
Thermomètre noirci dans le vide, T'	14,40	28,21	33,08	31,72	15,18	»	»	27,05 (2)
Thermomètre incolore dans le vide, *t*	10,56	19,95	24,37	23,58	14,78	»	»	20,67 (2)
Excès (T' — *t*)	0,84	8,26	8,71	8,14	0,40	»	»	6,38 (2)
Températ. du sol à $0^m,02$ de profondr.	12,26	14,19	15,72	16,09	15,03	14,01	13,23	14,06 (1)
» $0^m,10$ »	13,97	14,17	15,25	15,92	15,92	15,37	14,83	14,99 (1)
» $0^m,20$ »	15,54	15,35	15,31	15,73	16,07	16,16	15,98	15,73 (1)
» $0^m,30$ »	15,54	15,38	15,30	15,44	15,64	15,77	15,74	15,56 (1)
» $1^m,00$ »	16,86	16,86	16,86	16,85	16,83	16,80	16,78	16,83 (1)
Tension de la vapeur en millimètres	8,90	9,78	9,34	9,68	9,59	9,67	9,21	9,26 (1)
État hygrométrique en centièmes	90,8	78,5	63,4	63,6	72,8	83,2	86,2	78,3 (1)
Pluie en millimètres à $1^m,80$ du sol	10,1	6,0	7,1	18,0	6,2	4,7	1,5	t. 53,6
» (à $0^m,10$ du sol)	11,4	6,4	7,9	19,6	6,6	5,0	1,5	t. 58,4
Évaporation totale en millimètres	4,80	6,97	14,52	18,44	14,70	8,15	4,77	t. 72,35
Vitesse moyenne du vent par heure	4,8	6,4	8,5	9,0	7,5	5,1	5,7	»
Pluie moy. par heure (à $1^m,80$ du sol)	1,68	2,00	2,37	6,00	2,07	1,57	0,50	»
Évaporation moyenne par heure	0,80	2,32	4,84	6,15	4,90	2,72	1,59	»
	'	'	'	'	'	'	'	'
Inclinaison magnétique 65° +	»	27,4	»	»	»	»	»	» (1)
Déclinaison magnétique 17° +	27,5	28,3	36,3	33,4	29,2	27,0	27,6	30,2 (1)

	o
Tempér. moy. des maxima et minima (parc)	14,45
» » (pavillon)	14,50
» à 10 cent. au-dessus d'un sol gazonné (thermomètres à boule verdie)	16,33
Therm. noirci dans le vide, T' (valeur moy. fournie par 5 obs. : 6^h M. 9^h M., midi, 3^h S. 6^h S.)	23,92
» incolore *t* » » »	18,65
Excès (T' — *t*) » » »	5,27
» (valeur déduite de 4 observations : 9^h M., midi, 3^h, 6^h S.)	6,38

(1) Moyenne des observations de 6 heures du matin, midi, 6 heures du soir et minuit.
(2) Moyenne des observations de 9 heures du matin, midi, 3 heures et 6 heures du soir.